

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



**INFLUÊNCIA DA DISPONIBILIDADE DE RECURSOS NAS
RELAÇÕES INTERESPECÍFICAS NUMA COMUNIDADE DE
MESOCARNÍVOROS**

MESTRADO EM BIOLOGIA DA CONSERVAÇÃO

GUILHERME DA SILVA APARÍCIO

Dissertação orientada por:

Prof.^a Dr.^a Margarida Santos-Reis
(Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa)

Dr. Luís Miguel Rosalino
(CESAM & Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro)

2016

Agradecimentos

Gostaria de agradecer:

Aos meus orientadores, a Professora Doutora Margarida Santos-Reis e o Doutor Luís Miguel Rosalino, pelo que me ensinaram e pelos conselhos dados.

Ao Duarte Gomes pelo companheirismo, companhia e ajuda ao longo desta tese.

À Maílís Carrilho por toda a ajuda e apoio nos momentos mais difíceis.

À Marta Fonseca pela ajuda dada no campo e no laboratório.

Ao grupo Carnívora por terem emprestado as armadilhas utilizadas neste trabalho.

Ao Professor Francisco Petrucci Fonseca pela ajuda, conselhos, e também pelo empréstimo de algumas armadilhas.

Aos Professores Jorge Palmeirim e Rui Rebelo e ao Doutor Carlos Aguiar pela ajuda dada na identificação dos itens alimentares.

Por fim, gostaria de agradecer à minha família e amigos por todo o apoio e motivação.

Resumo

Os mesocarnívoros são, por definição, predadores terrestres de pequenas/médias dimensões que apresentam uma elevada diversidade morfológica, comportamental e ecológica. Apesar de, recentemente, o volume de informação ecológica sobre estes predadores ter aumentado consideravelmente, a forma como inúmeras espécies de mesocarnívoros influenciam as comunidades e os ecossistemas ainda é pouco conhecida, particularmente ao nível dos mecanismos que regulam a competição por recursos. O objectivo deste estudo foi compreender quais são as estratégias tróficas que permitem a coexistência destes predadores em ambientes agroflorestais Mediterrânicos, onde a imprevisibilidade espacial e temporal da disponibilidade de recursos pode aumentar o grau de competição entre espécies. O trabalho realizou-se no montado de sobro da Herdade da Ribeira Abaixo (HRA), Grândola, e usou como modelo cinco espécies: fuinha, geneta, raposa, sacarrabos e texugo. Como primeiro passo, foi elaborada uma carta de uso dos solos da HRA, mapeando e caracterizando os diferentes habitats presentes na área. Para a concretização do objectivo deste estudo, caracterizou-se a dieta da comunidade de mesocarnívoros através da análise de dejectos. Estes foram recolhidos durante a realização de transectos pedestres distribuídos por toda a herdade e efectuados em meses alternados. As dietas foram caracterizadas em termos de Percentagem de Biomassa ingerida dos vários item-presa, sendo também avaliada a diversidade da dieta, a amplitude do nicho trófico e a sobreposição do nicho entre os membros da comunidade. Nas várias análises efectuadas, consideraram-se quatro habitats principais da HRA (Montado com Subcoberto Pouco Denso, Montado com Subcoberto Denso, Bosque Misto e Vegetação Ripícola) e os meses do ano. Também se efectuaram estimativas de abundâncias mensais e global dos principais recursos tróficos (pequenos mamíferos, artrópodes terrestres, e frutos) para analisar a relação entre a disponibilidade e a utilização dos recursos pela comunidade. Para os pequenos mamíferos, utilizou-se o método captura-marcação-recaptura, com recurso a armadilhas de caixa, tendo sido capturadas três espécies: *Apodemus sylvaticus*, *Mus spretus* e *Crocidura russula*. Para os artrópodes terrestres utilizou-se captura com armadilhas de queda. Para os frutos, realizaram-se estimativas visuais da abundância dos principais frutos encontrados: medronhos, azeitonas, pêras e bolotas. Foi, ainda, analisada a qualidade dos habitats para cada espécie, tendo em conta a disponibilidade dos recursos alimentares em cada um e o grau de utilização desses mesmos habitats pelas espécies. No entanto, apenas para a fuinha e raposa foi possível esta análise, uma vez que estas foram as únicas espécies para as quais os dados recolhidos foram suficientes para efectua-la. Nesta comunidade, o principal recurso trófico utilizado foram os frutos, seguidos por mamíferos e, por fim, artrópodes terrestres, sendo os restantes recursos (répteis, aves e crustáceos) consumidos de forma ocasional. Esta comunidade também revelou uma elevada sobreposição de nichos e um certo grau de especialização, demonstrando uma preferência por certos recursos mesmo quando estes tinham menor disponibilidade. Frequentemente, várias espécies consumiam o mesmo recurso. Estes dados sugerem uma elevada competição pelos recursos alimentares, sendo colocada a hipótese de, nesta comunidade, os mecanismos de mitigação da competição poderem ser, principalmente, a partição de uso do espaço e tempo. Também foi possível observar que a raposa teve uma utilização do espaço de acordo com os recursos alimentares disponíveis em cada unidade de cobertura do solo, enquanto o mesmo não se verificou para a fuinha, o que pode ser indicativo de que esta última espécie poderá estar a evitar um competidor superior (p.ex. a raposa; partição do espaço). Mesmo com algumas limitações na realização deste trabalho, a informação recolhida e os resultados obtidos são importantes para aumentar o conhecimento disponível sobre a ecologia destas espécies de mesocarnívoros em ambientes Mediterrânicos, e de como estas comunidades partilham os recursos disponíveis.

Palavras-Chave: mesocarnívoros, competição, dieta, partição de recursos, montado.

Abstract

Mesocarnivores are by definition terrestrial predators of small/medium size that have a high morphological, behavioral and ecological diversity. Although recently the volume of ecological information about these predators have increased considerably, how some species of mesocarnivores influence communities and ecosystems is still poorly known, particularly in terms of the mechanisms that regulate competition for resources. The objective of this study was to understand which are the trophic strategies that allow the coexistence of these predators in Mediterranean agroforestry environments, where the spatial and temporal unpredictability of resource availability can increase the degree of competition between species. The work took place at the cork oak woodland (*montado*) of Herdade da Ribeira Abaixo (HRA), Grândola, and used as a model five species: stone marten, genet, fox, mongoose and badger. As a first step, a land use chart of HRA was elaborated, by mapping and characterizing the different habitats present in the area. To achieve the objective of this study, the diet of this mesocarnivores community was characterized through scats analysis. The scats were collected during the course of pedestrian transects distributed throughout HRA in alternate months. The diets were characterized in terms of Percentage of Biomass intake of multiple prey-item, dietary diversity, trophic niche breadth and trophic niche overlap between the community members. In the various analyzes, we considered four main habitats of the HRA (*Montado* with Low Density Understory, *Montado* with Dense Understory, Mixed Forest and Riparian Vegetation) and the months of the year. It was also estimated the monthly and global abundances of the main trophic resources (small mammals, terrestrial arthropods, and fruits) to analyze the relationship between the availability and use of resources by the community. For small mammals, we used the capture-mark-recapture method, using box traps, having been captured three species: *Apodemus sylvaticus*, *Mus spretus* and *Crocidura russula*. Terrestrial arthropods were captured with pitfall traps. It was estimated visually the abundance of the main fruits found: strawberry tree fruit, olives, pears and acorns. It was also analyzed the quality of the habitats for each species, given the availability of food resources in each, and the level of use of those habitats by the species. However, only for stone marten and fox this analysis was possible, since these were the only species for which the collected data was sufficient. In this community, the main trophic resource used were the fruits, followed by mammals and finally terrestrial arthropods, being the remaining resources (reptiles, birds and crustaceans) consumed occasionally. This community also showed a high overlap of niche and a certain degree of specialization, demonstrating a preference for some resources even when they were less available. Often, several species consumed the same resource. These data suggest a high competition for food resources, being hypothesized that in this community the mechanisms that mitigate competition can be mainly the partition of space and time. It was also observed that the fox used space according to the food resources available in each land cover unit, while the same was not true for the stone marten, which may be indicative that the marten may be avoiding a superior competitor (e.g. fox; partition of space). Even with some limitations in this work, the information collected and the results were important to increase the available knowledge about the ecology of these mesocarnivores species in Mediterranean environments, and also how these communities share the available resources.

Keywords: mesocarnivores, competition, diet, resource partition, *montado*.

Índice de Conteúdos

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1. Agrossistemas Ibéricos	1
1.2. Os Carnívoros e a sua Diversidade em Agrossistemas Ibéricos	2
1.3. Coexistência no Espaço e no Tempo	4
1.4. Competição vs Partilha de Recursos	5
1.5. Objectivos e Hipóteses	6
CAPÍTULO 2 – MATERIAL E MÉTODOS	8
2.1. Área de Estudo	8
2.2. Carta de Uso do Solo	9
2.3. Dieta dos Mesocarnívoros	11
2.3.1. Recolha de Amostras Fecais	11
2.3.2. Análise das Amostras Fecais	12
2.4. Disponibilidade de Recursos Alimentares	13
2.4.1. Pequenos Mamíferos	13
2.4.2. Artrópodes Terrestres	13
2.4.3. Frutos	14
2.5. Análise de Dados	14
2.5.1. Dieta	14
2.5.2. Disponibilidade dos Recursos Alimentares	17
2.5.3. Disponibilidade vs Utilização de Recursos Alimentares	17
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS	19
3.1. Carta de Uso do Solo	19
3.2. Dieta dos Mesocarnívoros	19
3.2.1. Amostras Recolhidas	19
3.2.2. Análise de Dejectos	20
3.2.2.1. Fuinha	21
3.2.2.2. Raposa	25
3.2.2.3. Geneta	29
3.2.2.4. Sacarrabos	31
3.2.2.5. Texugo	33
3.2.3. Relações Interspecíficas	35
3.2.3.1. Fuinha vs Raposa	35
3.2.3.2. Fuinha vs Geneta	36
3.2.3.3. Fuinha vs Sacarrabos	36

3.2.3.4. Fuinha vs Texugo	36
3.2.3.5. Raposa vs Geneta	37
3.2.3.6. Raposa vs Sacarrabos	37
3.2.3.7. Raposa vs Texugo	37
3.2.3.8. Geneta vs Sacarrabos.....	38
3.2.3.9. Geneta vs Texugo	38
3.2.3.10. Sacarrabos vs Texugo.....	38
3.3. Disponibilidade dos Recursos Alimentares.....	39
3.3.1. Pequenos Mamíferos	39
3.3.2. Artrópodes Terrestres	40
3.3.3. Frutos.....	42
3.4. Selecção de Recursos Alimentares.....	43
3.4.1. Disponibilidade vs Utilização dos Recursos Alimentares	43
3.4.2. Disponibilidade dos Recursos Tróficos por Unidade de Uso de Solo.....	43
3.4.3. Índice HSI	44
3.4.4. Qualidade vs Utilização de Habitat	46
CAPÍTULO 4 – DISCUSSÃO	49
4.1. Dieta da Comunidade de Mesocarnívoros.....	49
4.1.1. Fuinha.....	49
4.1.2. Raposa	50
4.1.3. Geneta.....	51
4.1.4. Sacarrabos	51
4.1.5. Texugo.....	52
4.1.6. Sobreposição das Dietas	52
4.2. Disponibilidade dos Recursos Alimentares.....	53
4.2.1. Pequenos Mamíferos	53
4.2.2. Artrópodes Terrestres	54
4.2.3. Frutos.....	54
4.3. Selecção de Recursos Tróficos.....	55
4.3.1. Disponibilidade vs Utilização dos Recursos Tróficos.....	55
4.3.1.1. Pequenos Mamíferos vs Comunidade de Mesocarnívoros	55
4.3.1.2. Pequenos Mamíferos vs Fuinha/Raposa por Mês.....	55
4.3.1.3. Coleópteros vs Comunidade de Mesocarnívoros	56
4.3.1.4. Coleópteros vs Fuinha/Raposa por Mês	56
4.3.1.5. Artrópodes vs Comunidade de Mesocarnívoros.....	57
4.3.1.6. Artrópodes vs Fuinha/Raposa por Mês	57
4.3.1.7. Frutos vs Comunidade de Mesocarnívoros	57

4.3.1.8. Frutos vs Fuinha/Raposa por Mês	57
4.3.2. Qualidade vs Utilização de Habitat	58
4.4. Implicações à Luz da Eventual Competição	58
4.5. Considerações Finais	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS.....	72

Lista de Figuras

Figura 1 - Limites da Herdade da Ribeira Abaixo na Carta Militar folha 506 edição 1988 (Escala 1:25 000) – Instituto Geográfico do Exército.....	8
Figura 2 - Transectos pedestres percorridos para a recolha de dejectos.....	11
Figura 3 - Carta de Uso do Solo da Herdade da Ribeira Abaixo (2015).....	19
Figura 4 - Percentagem de biomassa ingerida pela fuinha no total da amostragem.....	21
Figura 5 - Percentagem de biomassa ingerida pela fuinha por mês de amostragem.	22
Figura 6 - Percentagem de biomassa ingerida pela raposa no total da amostragem.	25
Figura 7 - Percentagem de biomassa ingerida pela raposa por mês de amostragem.....	26
Figura 8 - Percentagem de biomassa ingerida pela geneta no total da amostragem.	29
Figura 9 - Percentagem de biomassa ingerida pelo sacarrabos no total da amostragem.....	31
Figura 10 - Percentagem de biomassa ingerida pelo texugo no total da amostragem.....	33
Figura 11 - Disponibilidade de recursos tróficos na Herdade da Ribeira Abaixo por mês de amostragem.	44
Figura 12 - Disponibilidade ponderada de recursos tróficos por mês de amostragem para a fuinha... ..	45
Figura 13 - Disponibilidade ponderada de recursos tróficos por mês de amostragem para a raposa... ..	46
Figura 14 - Distribuição dos dejectos de fuinha em mapa de distribuição de recursos ponderados no total de amostragem.....	47
Figura 15 - Distribuição dos dejectos de raposa em mapa de distribuição de recursos ponderados no total de amostragem.....	47

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Categorias e critérios de escolha para os habitats observados na HRA.....	10
Tabela 2 - Coeficientes de digestibilidade usados para estimar a biomassa ingerida pelos mesocarnívoros.....	15
Tabela 3 - Valores p considerados nas análises.	16
Tabela 4 – Número de dejectos recolhidos (R), geneticamente identificados (G) e analisados (A) por espécie em cada mês de amostragem.	20
Tabela 5 – Percentagem de biomassa (PB) ingerida dos grandes grupos de item-presa pela comunidade de mesocarnívoros estudada no total da amostragem	21
Tabela 6 – Percentagem de biomassa ingerida pela fuinha por mês e pelo total da amostragem.	23
Tabela 7 - Resultados do cálculo do Índice de <i>Shannon-Wiener</i> (H') e Índice de <i>Evenness</i> (J') para a fuinha por mês de amostragem.	24
Tabela 8 - Resultado do cálculo do Índice de <i>Morisita</i> Simplificado (C_H) para a variação temporal da fuinha.....	25
Tabela 9 - Percentagem de biomassa ingerida pela raposa por mês e pelo total da amostragem.	27
Tabela 10 - Resultados do cálculo do Índice de <i>Shannon-Wiener</i> (H') e Índice de <i>Evenness</i> (J') para a raposa por mês de amostragem.	28
Tabela 11 - Resultado do cálculo do Índice de <i>Morisita</i> Simplificado (C_H) para a variação temporal da raposa.....	29
Tabela 12 - Percentagem de biomassa ingerida pela geneta por mês e pelo total da amostragem.	30
Tabela 13 - Percentagem de biomassa ingerida pelo sacarrabos por mês e pelo total da amostragem.....	32
Tabela 14 - Percentagem de biomassa ingerida pelo texugo por mês e pelo total da amostragem.	34
Tabela 15 - Resultado do Cálculo do Índice de <i>Morisita</i> Simplificado (C_H) para todas as interações interespecíficas.	35
Tabela 16 - Resultado do cálculo do Índice de <i>Morisita</i> Simplificado (C_H) para as relações interespecíficas mensais entre a fuinha e a Raposa.	36
Tabela 17 - Abundância relativa calculada através do Índice de <i>Pounds</i> (1981) de pequenos mamíferos por mês de amostragem e global por unidade de cobertura de solo.	39
Tabela 18 - Resultado do teste de <i>Kruskal-Wallis</i> para os pequenos mamíferos por estação e unidade de cobertura de solo. Sig. com factor de correcção de <i>Bonferroni</i> ($N=4$)..	40
Tabela 19 - Abundância relativa de artrópodes por mês de amostragem e global por unidade de cobertura de solo.....	41
Tabela 20 - Resultado do teste de <i>Kruskal-Wallis</i> para os artrópodes por estação e unidade de cobertura de solo. Sig. com factor de correcção de <i>Bonferroni</i> ($N=7$).....	42

Tabela 21 - Categorias de disponibilidade de Frutos por mês de amostragem e global para cada unidade de cobertura de solo.	43
Tabela 22 – Categoria do Habitat, respectiva área (em hectares) e número de dejectos por habitat de fuinha e raposa.	48
Tabela 23 - Resultados do teste de Qui-quadrado para a fuinha e a raposa.	48

Lista de Abreviaturas/Siglas

HRA – Herdade da Ribeira Abaixo

PB – Percentagem de Biomassa

R – Número de dejectos recolhidos

G – Número de dejectos geneticamente identificados

A – Número de dejectos analisados

Fui. – Fuinha

Rap. – Raposa

Gen. – Geneta

Sac. – Sacarrabos

Tex. – Texugo

Pm – Pequenos mamíferos

Ab. – Abundância

Carab. – Carabidae

Scar. – Scarabaeidae

Col. – Coleoptera

Ortho. – Orthoptera

Arthro. – Arthropoda

Sig. – Significância

Lista de Anexos

Anexo A – Curvas Cumulativas (N.º de Dejectos vs N.º de Itens Alimentares Novos Acumulados) ...	72
A.1. Curvas Cumulativas Globais	72
A.1.1. Fuinha	72
A.1.2. Geneta	72
A.1.3. Raposa	73
A.1.4. Sacarrabos	73
A.1.5. Texugo	74
A.2. Curvas Cumulativas da Fuinha por Mês	74
A.2.1. Outubro	74
A.2.2. Dezembro	75
A.2.3. Fevereiro	75
A.2.4. Abril	76
A.3. Curvas Cumulativas da Raposa por Mês	76
A.3.1. Outubro	76
A.3.2. Dezembro	77
A.3.3. Fevereiro	77
A.3.4. Abril	78
Anexo B – Teste de Qui-Quadrado de <i>Yate's</i>	79
B.1. Fuinha por Mês	79
B.2. Raposa por Mês	80
B.3. Espécie vs Espécie	81
B.4. Fuinha vs Raposa por Mês	83
Anexo C – Teste-t de <i>Hutcheson</i>	84
C.1. Mês – Fuinha vs Raposa	84
C.2. Fuinha – Mês vs Mês	84
C.3. Raposa – Mês vs Mês	84
C.3. Mês – Fuinha vs Raposa	84
C.4. Espécie vs Espécie	85
Anexo D – Teste de Normalidade (<i>Shapiro-Wilk</i>)	85
D.1. Abundâncias de Pequenos Mamíferos	85
D.2. Abundâncias de Artrópodes	85
Anexo E – Gráficos de Disponibilidade vs Utilização de Recursos Tróficos	86
E.1. Pequenos Mamíferos	86
E.1.1. Pequenos Mamíferos vs Comunidade de Mesocarnívoros	86

E.1.2. Pequenos Mamíferos vs Fuinha por Mês.....	86
E.1.3. Pequenos Mamíferos vs Raposa por Mês	87
E.2. Coleópteros	87
E.2.1. Coleópteros vs Comunidade de Mesocarnívoros	87
E.2.2. Coleópteros vs Fuinha por Mês	88
E.2.3. Coleópteros vs Raposa por Mês.....	88
E.3. Artrópodes Terrestres.....	89
E.3.1. Artrópodes Terrestres vs Comunidade de Mesocarnívoros	89
E.3.2. Artrópodes Terrestres vs Fuinha por Mês.....	89
E.3.3. Artrópodes Terrestres vs Raposa por Mês	90
E.4. Frutos	90
E.4.1. Frutos vs Comunidade de Mesocarnívoros	90
E.4.2. Frutos vs Fuinha por Mês	91
E.4.3. Frutos vs Raposa por Mês.....	91
Anexo F – Resultados da Categorização das Abundâncias Relativas dos Pequenos Mamíferos e Artrópodes Terrestres	92
F.1. Pequenos Mamíferos	92
F.2. Artrópodes Terrestres.....	93

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1. Agrossistemas Ibéricos

A Bacia do Mediterrâneo é um dos 25 *Hotspots* de biodiversidade do mundo (Myers *et al.*, 2000), caracterizada por uma elevada diversidade de espécies e endemismos, bem como por uma paisagem multifuncional e em mosaico (Blondel *et al.*, 2010). Esta paisagem típica dos ambientes mediterrânicos é resultado de uma elevada heterogeneidade endofoclimática e da presença humana na bacia ao longo de milénios (Díaz, 2009). A co-evolução entre os ecossistemas e as práticas do uso do solo, tais como queimadas, desmate, corte, agricultura e pecuária, moldaram a paisagem rural, criando uma diversidade de ambientes em que parte está ocupada por áreas florestais e a restante por terrenos agrícolas (Blondel e Aronson, 1999): os agroecossistemas Mediterrânicos.

Foram estes sistemas tradicionais que permitiram a especiação *in-situ*, bem como a chegada e colonização de espécies com origens distintas, originando mais de 2500 espécies de plantas e de 770 vertebrados, muitos deles endémicos (Blondel e Aronson, 1999). No entanto, a manutenção destes sistemas depende da intervenção humana, embora apenas até certo grau. Tal leva a que os agroecossistemas Mediterrânicos estejam a ser ameaçados por dois factores constringentes: o abandono agrícola e a intensificação das actividades agrícolas (Belda *et al.*, 2011; Cruz *et al.*, 2015; Sokos *et al.*, 2013) que, por sua vez, podem levar à perda de biodiversidade (Torre *et al.*, 2014; Zamora *et al.*, 2007).

Por toda a Europa, e ao longo do último século, os agroecossistemas tradicionais têm vindo a desaparecer (Eichhorn *et al.*, 2006). Ainda assim, na Bacia do Mediterrâneo, mais especificamente na Península Ibérica, é possível encontrar um agroecossistema que se estende por mais de 3 milhões de hectares: o montado ou *dehesa* (Moreno e López-Díaz, 2009).

O montado é o maior sistema agrosilvopastoril actual na Europa, sendo o resultado de processos co-evolutivos entre os sistemas naturais e o Homem, estando bem adaptado às restrições climáticas da região mediterrânica (Blondel *et al.*, 2010; Pinto-Correia e Vos, 2004). O seu uso múltiplo e rotativo de diferentes práticas de gestão (agricultura, pecuária, silvicultura e caça) resulta numa paisagem com árvores dispersas combinadas com culturas, pastagens e arbustos (Eichhorn *et al.*, 2006), onde as árvores, o gado e os animais selvagens têm papéis importantes (Montero *et al.*, 1998).

De uma forma simplista, o montado está estruturado em dois estratos de plantas: o arbóreo, e o herbáceo e/ou arbustivo (Moreno e López-Díaz, 2009). O estrato arbóreo é dominado tradicionalmente por sobreiros (*Quercus suber* L.) e azinheiras (*Quercus rotundifolia* Lam.) (Carvalho *et al.*, 2011), que não só proporcionam protecção para o solo e para as camadas herbáceas/arbustivas, como também providenciam bolotas, madeira e cortiça, produtos explorados pelas populações humanas (Moreno e López-Díaz, 2009). A camada herbácea consiste em pastagens naturais e culturas num sistema rotativo de exploração (Moreno e López-Díaz, 2009; Pinto-Correia e Vos, 2004; Rosalino *et al.*, 2009a). Também é comum existir no montado uma camada arbustiva que tem, geralmente, uma grande diversidade, incluindo espécies tais como estevas (*Cistus* sp.), medronheiros (*Arbustos unedo* L.), folhado (*Viburnum tinus* L.), entre outras (Moreno e López-Díaz, 2009). O montado co-existe com outros elementos naturais (cursos de água, galerias ripícolas, etc.), e de origem antrópica (estradas, edifícios, caminhos, etc.) da paisagem (Díaz, 2009), que aumentam a complexidade e a heterogeneidade do sistema.

A combinação de áreas florestais, matos mediterrânicos, pastagens e culturas num sistema rotativo, interceptados por galerias ripícolas e outros elementos naturais e de origem antrópica, cria a heterogeneidade necessária para manter um elevado nível de biodiversidade (Pinto-Correia e Vos, 2004;

Rosalino *et al.*, 2009a). Como tal, este sistema único foi considerado importante em termos de conservação pela União Europeia, tendo sido incluído na lista de habitats considerados como “habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação” da Directiva Habitats (Díaz *et al.*, 1997, 2003). Para além desta reconhecida importância conservacionista como habitat, estes sistemas suportam, ainda, muitas espécies protegidas por directivas europeias (p.ex. CITES, Directiva Aves), especificamente, 33 espécies de plantas, 10 de invertebrados, 8 de peixes, 10 de anfíbios, 6 de répteis, 44 de aves e 31 de mamíferos, como por exemplo, águia-imperial (*Aquila adalberti* C. L. Brehm, 1861), lince-ibérico (*Lynx pardinus* (Temminck, 1827)) e lontra-europeia (*Lutra lutra* (Linnaeus, 1758)) (Díaz *et al.*, 2006).

Na Península Ibérica, o montado tem um elevado valor conservacionista, permitindo a persistência de importantes populações de vários grupos, incluindo os Carnívoros (Carvalho *et al.*, 2011). Graças aos vários factores já referidos (isto é, estrutura, gestão, e outros elementos paisagísticos), o montado promove a diversidade e abundância de carnívoros, sendo particularmente importante a presença de uma camada arbustiva e de zonas ripícolas que providenciam abrigo, locais de descanso, e alimento (Carvalho *et al.*, 2011).

1.2. Os Carnívoros e a sua Diversidade em Agrossistemas Ibéricos

Os carnívoros (Ordem Carnivora) são um grupo de mamíferos que apresenta uma elevada diversidade em termos morfológicos, ecológicos e comportamentais. As espécies destes predadores podem exibir uma grande diferença de tamanhos e pesos corporais, variando desde alguns gramas, tal como a doninha (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766), com pesos entre os 49 e 223 g (o mais pequeno Carnívoro do mundo) (Sheffield e King, 1994), até mais de meia tonelada, como o urso-polar (*Ursus maritimus* Phipps, 1774), com pesos que podem chegar aos 800 kg (o maior predador terrestre) (DeMaster e Stirling, 1981). As espécies desta Ordem apresentam, também, áreas de distribuição e padrões de utilização dos habitats muito distintos, estando presentes em ambientes marinhos (p.ex. focas), aquáticos de água doce (p.ex. lontras) e terrestres (p.ex. lobo). Os carnívoros terrestres ocorrem em todos os continentes, habitando ambientes muito díspares: desde habitats gelidos, como a raposa-do-ártico (*Alopex lagopus* (Linnaeus, 1758)), a desertos tórridos, como a raposa-do-deserto (*Vulpes zerda* (Zimmermann, 1780)), do topo de montanhas, como o leopardo-das-neves (*Uncia uncia* (Schreber, 1775)), às grandes planícies americanas, como o coiote (*Canis latrans* (Say, 1823)), e das florestas tropicais, como o jaguar (*Panthera onca* (Linnaeus, 1758)), à extensa savana africana, como o leão (*Panthera leo* (Linnaeus, 1758)). Algumas destas espécies são solitárias (p.ex. a maioria dos felinos), enquanto outras vivem em grupos familiares (p.ex. muitos canídeos) sendo, no entanto, a maioria territorial.

Os mamíferos carnívoros terrestres são divididos, geralmente, em dois grupos: os predadores de topo (p.ex. tigres) e os pequenos e mesocarnívoros (p.ex. doninha, chacal). Os predadores de topo são espécies de maiores dimensões sendo, frequentemente, hipercarnívoros (Roemer *et al.*, 2009). Por outro lado, os mesocarnívoros têm menores dimensões (peso <15 kg) e são muito mais numerosos que os predadores de topo, ultrapassando-os de longe em riqueza específica. Isto deve-se ao seu menor tamanho e habilidade de prosperar em habitats diversos, sendo também muito mais diversos em comportamento e ecologia. Estas espécies podem ser de solitárias a muito sociais, frugívoros a hipercarnívoros, e especialistas em habitats climáticos a generalistas que vivem em proximidade com o Homem (Roemer *et al.*, 2009). Os mesocarnívoros são frequentemente vistos, contrariamente aos predadores de topo,

como pragas ou pestes agrícolas, cujo impacto deve ser mitigado, e recursos a serem explorados (Roemer *et al.*, 2009). Além disso, muitos estudos sobre a função ecológica dos grandes carnívoros foram publicados (p.ex. Berger *et al.*, 2001; Estes *et al.*, 1998; Ripple e Beschta, 2004), enquanto a função ecológica dos mesocarnívoros recebeu menos atenção.

Apesar de, nas últimas décadas, o volume de informação ecológica relativamente aos mesocarnívoros ter vindo a aumentar em muitas regiões do globo, a forma como inúmeras espécies de mesocarnívoros influenciam as comunidades e os ecossistemas ainda é pouco conhecida (Roemer *et al.*, 2009). Evidências teóricas e empíricas sugerem que os mesocarnívoros podem ser peças importantes da estrutura e funcionamento dos ecossistemas ao desempenharem papéis cruciais nas comunidades funcionando, por exemplo, como dispersores e/ou predadores de sementes ou controladores de populações de presas que podem atingir o nível de praga (Asquith *et al.*, 1997; Bianchi *et al.*, 2014; DeMattia *et al.*, 2004; Jordano *et al.*, 2007). Por exemplo, Jordano *et al.* (2007) mostrou que os mesocarnívoros depositam com maior frequência as sementes em habitats abertos, onde a probabilidade de germinação destas é maior, sendo que, além disso, estes mamíferos são responsáveis pela dispersão a grandes distâncias de sementes de algumas espécies de plantas (Rost *et al.*, 2012). Assim, a perda de mesocarnívoros poderá afectar o fluxo genético e o recrutamento vegetal (Guimarães Jr. *et al.*, 2008). Por outro lado, um estudo efectuado na Noruega demonstrou que os habitats com predadores, principalmente mustelídeos, apresentam densidades menores de microtídeos (*Clethrionomys rufocanus* (Sundevall, 1846)) e, conseqüentemente, a proporção de danos nas plantas é até 5 vezes menor do que em habitats sem predadores (Hambäck *et al.*, 2004), possibilitando uma maior taxa de renovação da vegetação.

Na Europa, um dos habitats que suportam uma maior diversidade de mesocarnívoros são os agrossistemas ibéricos, onde é possível encontrar espécies com origens biogeográficas muito distintas (Loureiro *et al.*, 2012). Em Portugal, estes sistemas albergam cerca de 70% dos mesocarnívoros presentes no país (Loureiro *et al.*, 2012). Uma das razões para tal riqueza é que estes agrossistemas incluem dois componentes paisagísticos estruturalmente distintos: a floresta, representada pelos carvalhos mais ou menos dispersos (*Quercus* spp.) e os pastos ou culturas de sequeiro que proporcionam uma dimensão mais aberta a estes sistemas (Díaz *et al.*, 1997, 2003; Manning *et al.*, 2006). Isto permite a co-existência de espécies tipicamente florestais, como o gato-bravo (*Felis silvestris* Schreber, 1775), e espécies de zonas mais abertas como a raposa (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) (Loureiro *et al.*, 2012) e ainda aquelas que usam zonas de floresta/mato e zonas abertas, como é o caso do lince-ibérico. Uma outra explicação para esta elevada riqueza está associada com a disponibilidade de recursos, ainda que estes tenham um cariz imprevisível e efémero (Barrull *et al.*, 2014). A combinação dos bosques de carvalhos, matos mediterrânicos e pastagens intercruzados por galerias ripícolas, proporcionam um leque de recursos que incluem não só macroinvertebrados do solo (p.ex. insectos, minhocas e aranhas), répteis e anfíbios, aves, roedores, insectívoros e lagomorfos (Carvalho *et al.*, 2011), mas também diversos frutos silvestres (p.ex. pêra) ou de origem antrópica (p.ex. azeitona) com fenologias distintas (Rosalino *et al.*, 2011). Desta forma, é possível a coexistência de hipercarnívoros como o lince-ibérico, o gato-bravo e a doninha, com carnívoros generalistas como o texugo (*Meles meles* Linnaeus, 1758), a geneta (*Genetta genetta* Linnaeus, 1758) ou a fuinha (*Martes foina* Erxleben, 1777) (Carvalho *et al.*, 2011).

Assim sendo, as espécies que tiram proveito dos montados podem ter as mais variadas origens, sendo de generalistas a especialistas, tanto a nível de habitat como de alimentação. Além do mais, vários dos carnívoros que se podem encontrar no montado têm estatuto de ameaça, nomeadamente o lince-ibérico (o felino mais ameaçado do mundo), dando a estes povoamentos uma elevada potencialidade de valorização conservacionista (Santos-Reis e Correia, 1999).

1.3. Coexistência no Espaço e no Tempo

Um dos objectivos principais da ecologia de comunidades é perceber quais as condições que permitem espécies diferentes coexistirem (Darmon *et al.*, 2012), descobrindo os mecanismos estruturantes duma comunidade multiespecífica (Amarasekare, 2003; Connor e Simberloff, 1979; Hopf *et al.*, 1993). Isto requer entender qual o papel das variáveis ambientais, das interações interespecíficas e do uso dos recursos na distribuição espacial e temporal das espécies (Redfern *et al.*, 2006; Ritchie *et al.*, 2009).

A coexistência espacial de diferentes espécies é possível em diversas situações (Darmon *et al.*, 2012): 1) a relação entre as espécies é neutra, por necessitarem de recursos diferentes, ou por os recursos usados por ambas não serem limitantes (Messier, 1991); 2) a presença de uma ou mais espécies na comunidade que melhorem o habitat das outras através, por exemplo, de processos de facilitação (Arsenault e Owen-Smith, 2002; Van de Koppel e Prins, 1998); ou 3) os recursos usados em comum por diferentes espécies da comunidade são limitantes, podendo existir competição, mas as espécies desenvolveram estratégias que permitem minimizar essa competição, partilhando os recursos (Gordon e Illius, 1989; Tokeshi, 2009).

Esta partição dos recursos tem sido considerada um dos principais mecanismos que permite a coexistência de espécies competidoras em comunidades ecológicas (p.ex. Kotler e Brown, 1999; MacArthur e Levins, 1967; May e MacArthur, 1972; Schoener, 1974, 1986) através da diferenciação de, pelo menos, um dos três eixos principais do nicho ecológico (Pianka, 1973; Schoener, 1974). O primeiro eixo é o espaço, isto é, onde os indivíduos se localizam espacialmente na paisagem e que micro-habitats usam (Darmon *et al.*, 2012). Nas comunidades de carnívoros é comum que o predador dominante se distribua de acordo com os recursos alimentares de que depende, e que as espécies subordinadas modifiquem os padrões de uso de habitat (Palomares e Caro, 1999), usando habitats de menor qualidade para minimizar as probabilidades de confrontos com competidores superiores (que têm o potencial de serem fatais) (Gorman *et al.*, 1998; Krofel e Kos, 2010; Palomares e Caro, 1999). Por exemplo, os cães-selvagens-africanos (*Lycaon pictus* (Temminck, 1820)) entraram em declínio no Parque Nacional do Serengeti, onde as densidades de presas, mas também de leões e hienas (*Crocuta crocuta* (Erxleben, 1777)) são maiores (Creel e Creel, 1998), sendo que estas duas espécies são competitivamente superiores ao cão-selvagem-africano e têm uma elevada sobreposição de dietas com o mesmo (Ritchie e Johnson, 2009), levando muitas vezes ao cleptoparasitismo (Gorman *et al.*, 1998) e morte de crias (Creel e Creel, 1996). No entanto, fora dos parques, apesar da menor densidade de presas, os cães-selvagens-africanos encontram-se em maiores abundâncias, uma vez que os leões e as hienas são mais raros (Creel e Creel, 1998).

O segundo eixo é o tempo, ou seja, quando é que os indivíduos usam o habitat (Darmon *et al.*, 2012) e como está distribuída a sua actividade ao longo do ciclo circadiano (Norris *et al.*, 2010; Pianka 1973). Por exemplo, Bischof *et al.* (2014) demonstrou que as doninhas-das-montanhas (*Mustela altaica* Pallas, 1811) não evitavam áreas ocupadas por competidores superiores, como a fuinha e raposa, mas apresentam uma actividade diurna, evitando assim encontros com as fuinhas (maior actividade após a meia-noite) e as raposas (maior actividade crepuscular até à meia-noite). A redução da sobreposição nestes dois eixos do nicho permite reduzir a competição por interferência ao diminuir a frequência de encontros interespecíficos entre espécies que usam os mesmos recursos alimentares (Kronfeld-Schor e Dayan, 2003).

O último eixo é o de recursos alimentares ou dieta, isto é, quais são os recursos usados pelos indivíduos (Tokeshi, 2009) e em que proporção, sendo este usualmente considerado o mais importante para as comunidades de carnívoros (Azevedo *et al.*, 2006; Bianchi *et al.*, 2014; Carvalho e Gomes, 2004; Merwe *et al.*, 2009; Selvan *et al.*, 2013). Um exemplo de alteração da dieta de um carnívoro para permitir

a coexistência com outras espécies, é o puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771). Em grande parte da área de distribuição deste carnívoro, os veados (Fam. *Cervidae*) são a presa preferencial deste felino (Iriarte *et al.*, 1990). No entanto, em regiões onde o puma se encontra em simpatria com o jaguar, o puma passa a depender mais de presas de médio porte como cutia (*Dasyprocta azarae* Lichtenstein, 1823), paca (*Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766)), e quati (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766) (Novack *et al.*, 2005), aliviando, assim, os níveis gerais de competição com o jaguar (Azevedo, 2008), que é uma espécie de maior tamanho e considerada competitivamente superior ao puma. No entanto, as espécies podem coexistir, mesmo com uma sobreposição de dieta elevada, desde que os recursos alimentares sejam abundantes ou a dieta de uma das espécies seja mais diversa que a da outra (Lanszki *et al.*, 2007). Assim, mesmo existindo grande sobreposição de dieta, não significa necessariamente elevada competição (Lanszki *et al.*, 2007), uma vez que, tal como já foi referido, pode ocorrer partição ao nível dos outros nichos (espaço e tempo).

Resumindo, a coexistência implica mudanças na utilização de um dos eixos pelos indivíduos da comunidade (Darmon *et al.*, 2012), ou seja, quando existe uma sobreposição considerável entre espécies num dos eixos do nicho, é esperado que ocorram diferenças nos outros eixos (Cruz *et al.*, 2015), diminuindo, assim, a sobreposição no volume do espaço ecológico que é ocupado inicialmente por cada uma das espécies (Barrull *et al.*, 2014). Na maioria das comunidades de carnívoros, estas diferenças são evidentes, e a diversidade das características físicas (p.ex. tamanho do corpo, estrutura, dentição) e comportamentais/ecológicas (p.ex. solitários vs sociais, habitat, preferências alimentares) permitem que espécies competidoras coexistam (Schuette *et al.*, 2013).

1.4. Competição vs Partilha de Recursos

Apesar de nas últimas décadas ter sido dada grande ênfase aos efeitos *top-down* que os carnívoros têm sobre as populações das suas presas e que, por sua vez, as presas têm no habitat, tem sido dada muito menos ênfase aos efeitos que os predadores têm uns sobre os outros (Glen e Dickman, 2008; Linnell e Strand, 2000). No entanto, perceber as dinâmicas tróficas dentro das populações de mesocarnívoros é crucial para entender o funcionamento dos ecossistemas (Glen e Dickman, 2008).

A competição é uma interação biótica que, naturalmente, surge quando duas espécies de um mesmo nível trófico coexistem no espaço e no tempo, e pode ser de dois tipos: competição por exploração ou competição por interferência. O primeiro caso é mediado pela capacidade e eficiência das espécies competidoras em usarem um recurso limitado, não envolvendo confrontos directos (Carothers e Jaksic, 1984). A competição por interferência, por outro lado, vai reduzir a capacidade de um dos indivíduos em utilizar um recurso devido à perseguição e agressão pelo segundo indivíduo (Carothers e Jaksic, 1984; Linnell e Strand, 2000). A competição por interferência é a mais comum em comunidades de carnívoros (Donadio e Buskirk, 2006; Linnell e Strand, 2000; Palomares e Caro, 1999), podendo mesmo chegar ao extremo da predação intraguilda, onde um indivíduo mata um competidor, podendo ou não ingerir-lo posteriormente (Palomares e Caro, 1999). Estas interações competitivas podem resultar numa redução da fecundidade, do crescimento e das reservas de energia de um ou de ambos os indivíduos envolvidos na relação, podendo igualmente induzir uma redução da densidade e/ou alterar a estrutura etária de uma população, bem como alterar a distribuição das espécies (Glen e Dickman, 2008; Schuette *et al.*, 2013), e ainda, no caso da predação intraguilda, levar à morte do indivíduo. Para minimizar os custos associados à competição, a selecção natural favorece adaptações morfológicas e comportamentais que limitam o efeito negativo que a competição tem no *fitness*, promovendo assim a coexistência (Schuette *et al.*, 2013).

Investigar a utilização de recursos, principalmente os alimentares, por mesocarnívoros, incluindo os padrões/estratégias de partilha desses recursos, pode ajudar a compreender os mecanismos que determinam a estrutura das comunidades destes vertebrados, em particular em situações em que os predadores de topo estão já ausentes (Chiang *et al.*, 2012). O conhecimento dos mecanismos envolvidos pode ajudar a estabelecer a origem das comunidades, prever respostas a perturbações, e estabelecer o limiar de alterações que podem causar transições e degradações irreversíveis (Barrull *et al.*, 2014). Por estas razões, avaliar a sobreposição do uso de recursos é crucial para o estudo de interações das comunidades (Jones e Barmuta, 1998). No entanto, vários estudos sobre esta temática (Azevedo *et al.*, 2006; Jones e Barmuta, 1998; Ray e Sunquist, 2001) referem a necessidade de medir não só a utilização dos recursos tróficos como também a sua disponibilidade. Só com informação sobre o uso e disponibilidade dos recursos é possível reconhecer os padrões gerais da partição de recursos e de nicho. Esta é uma das tarefas mais difíceis e complexas na ecologia de comunidades, mas fundamental pois não só permite identificar as diferentes estratégias das espécies, mas também compreender quais os mecanismos que permitem a sua coexistência numa comunidade (Azevedo *et al.*, 2006; Jones e Barmuta, 1998; Ray e Sunquist, 2001).

1.5. Objectivos e Hipóteses

Considerando todos os factores discutidos anteriormente que podem modelar a co-habitação dos diversos membros das comunidades de mesocarnívoros, o objectivo principal deste trabalho é compreender quais as estratégias tróficas que permitem a coexistência destes predadores em ambientes agroflorestais Mediterrânicos, caracterizados por uma imprevisibilidade espacial e temporal da disponibilidade de recursos. Como modelo, utilizámos a comunidade de mesocarnívoros presente nos montados de sobro do sudoeste de Portugal, focando em cinco espécies: fuinha (*Martes foina*), geneta (*Genetta genetta*), sacarrabos (*Herpestes ichneumon* Linnaeus, 1758), raposa (*Vulpes vulpes*) e texugo (*Meles meles*). Para concretizar este objectivo principal foram definidos vários objectivos específicos:

1. Estimar a disponibilidade dos recursos alimentares utilizados por mesocarnívoros, por época do ano e habitat, numa área de montado de sobro;
2. Avaliar a relação disponibilidade vs uso dos diferentes recursos tróficos pelos vários mesocarnívoros presentes no agrossistema em estudo;
3. Avaliar o grau de sobreposição global e sazonal das dietas dos vários membros da comunidade de mesocarnívoros.

Tendo em conta estes objectivos específicos, foram estabelecidas e testadas as seguintes hipóteses:

1. A disponibilidade de recursos alimentares para os mesocarnívoros varia com a época do ano e com o tipo de habitat (p.ex. a disponibilidade de pequenos mamíferos será superior na Primavera – Rosário e Mathias, 2004);
2. A diversidade da dieta dos mesocarnívoros será menor, e a sobreposição entre as várias espécies maior, nas épocas com menor disponibilidade de recursos;
3. Mesocarnívoros com estratégias de uso do espaço semelhante (p.ex. espécies arborícolas, como fuinha e geneta) terão uma maior sobreposição da dieta (Santos *et al.*, 2007);
4. As espécies nativas terão uma diversidade de dieta menor que as espécies africanas (geneta e sacarrabos), uma vez que estas últimas usam todos os recursos disponíveis ao utilizarem componentes dos nichos menos exploradas quando comparadas às espécies nativas (Santos *et al.*, 2007).

Este estudo irá permitir adquirir informação importante sobre a partilha de recursos tróficos por algumas espécies da comunidade de mesocarnívoros presente num montado de sobro do Sul de Portugal, bem como perceber a relação entre a disponibilidade e uso dos recursos alimentares por cada uma das espécies estudadas. A informação ecológica adquirida neste estudo é, igualmente, essencial para perceber a estrutura e funcionamento deste sistema agroflorestal Mediterrânico de elevada importância para a preservação do património natural português.

CAPÍTULO 2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

Este trabalho foi realizado na Herdade da Ribeira Abaixo (HRA) ($38^{\circ}6'25''\text{N}$ – $8^{\circ}34'11''\text{W}$, UTM 29SNC3717), estação de campo pertencente ao Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (Ce3C), que se encontra situada na zona oriental da serra de Grândola (Figura 1). A HRA tem cerca de 221 ha, estando entre os 150 e os 240 m acima do nível do mar. A herdade é percorrida por várias linhas de água com cariz temporário que desaguam na Ribeira de Castelhanos (limite oriental da HRA), o único curso de água com caudal usualmente permanente, excepto nos anos de seca extrema. (Santos-Reis e Correia, 1999).

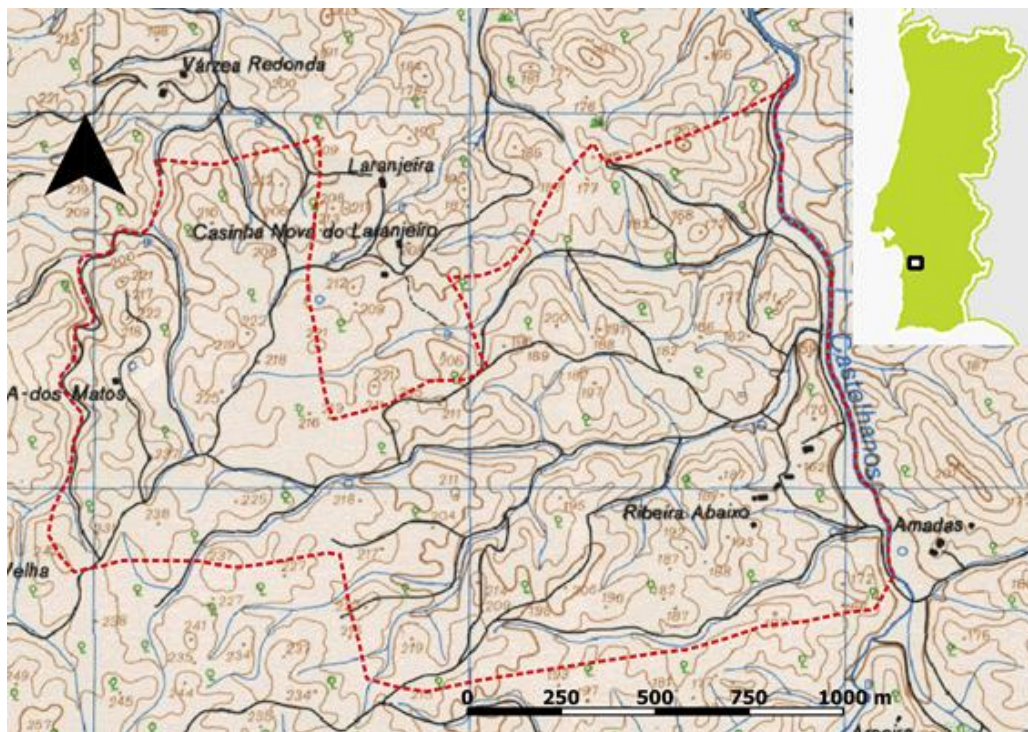


Figura 1 - Limites da Herdade da Ribeira Abaixo na Carta Militar folha 506 edição 1988 (Escala 1:25 000) – Instituto Geográfico do Exército.

A serra de Grândola encontra-se no Sudoeste de Portugal, 115 km a Sul de Lisboa. O clima desta região é Mediterrânico com influência Atlântica, com Invernos amenos e Verões quentes e secos (Espírito-Santo *et al.*, 2007; Loureiro *et al.*, 2009; Rosalino *et al.*, 2005a, 2005b; Santos-Reis *et al.*, 2005), sendo que a média anual de temperatura varia entre os 15 e 16°C e a precipitação total é de cerca de 600 mm/ano (Santos e Miranda, 2006). Os valores médios de temperatura e precipitação registados ao longo do ano variam consideravelmente de estação para estação (Inverno - temperatura média de 11.2 °C e uma precipitação total média de 87.9 mm; Outono - temperatura média de 14.3 °C e precipitação total média de 118 mm; Primavera - temperatura média de 17.6 °C e uma precipitação total média de 54.6 mm; Verão - temperatura média de 22.2 °C e precipitação total média de 20.2 mm) (Loureiro *et al.*, 2007).

A paisagem dominante desta região é, principalmente, o montado de sobro, um sistema agrosilvopastoril tipicamente mediterrânico e comum no Sul de Portugal (Santos *et al.*, 2007). A matriz é composta por sobreiros com manchas de outros carvalhos como o carvalho-português (*Quercus faginea* Lam.) e a azinheira, bem como de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster* Aiton) e de eucaliptos (*Eucalyptus globulus* Labill.) (Loureiro *et al.*, 2009). O subcoberto varia desde solo nu ou pastagens até matos mediterrânicos densos com estevinhas (*Cistus salvifolius* L.), estevas (*Cistus ladanifer* L.), medronheiros (Espírito-Santo *et al.*, 2007; Loureiro *et al.*, 2009; Rosalino *et al.*, 2005c; Santos *et al.*, 2007). Existe, ainda, um sistema de vales com linhas de água intermitentes, dominados por vegetação ripícola composta, principalmente, por amieiro (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), freixo-comum (*Fraxinus angustifolia* Vahl), choupos (*Populus* spp.), silvas (*Rubus ulmifolius* Schott) e salgueiro-preto (*Salix atrocinerea* Brot.) (Espírito-Santo *et al.*, 2007; Loureiro *et al.*, 2009; Rosalino *et al.*, 2005c; Santos *et al.*, 2007). Pode-se, ainda, encontrar espalhadas pela serra de Grândola pequenas hortas de árvores de frutos (p.ex. figueiras (*Ficus carica* L.), pereiras (*Pyrus bourgaeana* Decne.), nespereiras (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) e olivais (*Olea europaea* L.) (Loureiro *et al.*, 2009; Rosalino *et al.*, 2005c; Santos *et al.*, 2007).

A população da serra tem uma reduzida densidade (cerca de 18.5 habitantes/km²), concentrando-se em pequenas aldeias (Loureiro *et al.*, 2007, 2009). Apesar da reduzida densidade populacional, existe uma grande influência antropogénica devido à actividade humana relacionada com a extracção de cortiça no Verão (que também envolve a remoção do subcoberto), a criação de gado ao longo de todo o ano (principalmente ovelhas e porcos), a caça (de coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)), perdiz-vermelha (*Alectoris rufa* (Linnaeus, 1758)) e javali (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758)) entre Agosto e Fevereiro, e a extração de madeira, sendo estas duas últimas actividades mais ocasionais (Rosalino *et al.*, 2005a; Santos *et al.*, 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005). No caso particular da HRA, apenas a extração de cortiça se mantém como actividade regular, tendo sido realizada pela última vez nos anos de 2011 e 2014. Existe ainda uma pequena horta em funcionamento na região de A-dos-Matos. Quanto à caça, esta é ilegal na HRA, uma vez que este local foi declarado como refúgio de caça em 2013.

Esta região é particularmente importante em termos de biodiversidade, em especial no que concerne aos mamíferos carnívoros. Na HRA e serra de Grândola existe uma comunidade rica e diversa de carnívoros, estando representadas 8 das 14 espécies existentes em Portugal: raposa, doninha, toirão (*Mustela putorius* Linnaeus, 1758), fuinha, lontra, texugo, geneta e sacarrabos (Loureiro *et al.*, 2007). Estas duas últimas espécies são consideradas não nativas. Apesar desta riqueza, a importância em termos de conservação é mais limitada, uma vez que nenhuma destas espécies tem estatuto ameaçado em Portugal (Cabral *et al.*, 2006; Santos-Reis e Correia, 1999) e duas delas (raposa e sacarrabos) têm estatuto cinegético (Loureiro *et al.*, 2012). No entanto, podem ser destacados como elementos de valorização desta comunidade em função do seu estatuto de ameaça o toirão, espécie para a qual foi atribuído o estatuto “Informação Insuficiente” em Portugal (Queiroz *et al.*, 2006), e lontra, cujas populações Europeias sofreram grandes declínios, sendo Portugal uma das poucas excepções (Loureiro *et al.*, 2012; Santos-Reis e Correia, 1999).

2.2. Carta de Uso do Solo

Entre Setembro de 2014 e Maio de 2015, foi elaborada uma Carta de uso do solo da área de estudo. Esta baseou-se na caracterização e delimitação das várias categorias de uso de solo existentes dentro dos limites da herdade. Para além desta área, foram consideradas, ainda, as zonas que estivessem localizadas fora da HRA mas incluídas na área delimitada por um raio de 50 metros em redor dos transectos monitorizados.

Em Setembro de 2014, foi efectuada a prospecção da área de estudo para definir e caracterizar cada categoria de uso do solo presente. A categorização baseou-se em dois critérios relacionados com a estrutura e composição das comunidades vegetais: (1) composição específica do estrato arbóreo e (2) densidade e composição específica do subcoberto. Para esta categorização, não foram consideradas as estruturas humanas presentes na HRA (p.ex. casas, celeiros). Com base nesta categorização, foram definidas 8 categorias de uso do solo (Tabela 1). Destes, o Montado com Subcoberto Pouco Denso, o Montado com Subcoberto Denso, o Bosque Misto e a Vegetação Ripícola foram considerados como habitats principais, não só pela área abrangida, mas também pela sua continuidade e relevância para os mesocarnívoros e suas presas.

Tabela 1 – Categorias e critérios de escolha para os habitats observados na HRA.

Categorias	Critério (1)	Critério (2)
Montado com Subcoberto Pouco Denso	Dominância de <i>Quercus suber</i> com possível presença de <i>Quercus rotundifolius</i>	Solo nu ou pastagem a subcoberto pouco denso constituído por <i>Cistus salvifolius</i> , <i>Lavandula stoechas</i> L., <i>Arbustus unedo</i> (esparsos)
Montado com Subcoberto Denso	Dominância de <i>Quercus suber</i> com possível presença de <i>Quercus rotundifolia</i>	Subcoberto denso a muito denso constituído por <i>Cistus ladanifer</i> e/ou <i>Arbustus unedo</i>
Bosque Misto	Igual distribuição de <i>Quercus suber</i> e <i>Pinus</i> spp.	Todo o tipo de subcoberto desde solo nú a subcoberto muito denso
Vegetação Ripícola	Presença de <i>Populus nigra</i> L. e/ou <i>Quercus faginea</i> e/ou <i>Alnus glutinosa</i>	Subcoberto pouco denso a muito denso constituído por <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Juncos</i> spp., <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn in Kersten (1879), <i>Erica</i> spp.
Pinhal	Dominância de <i>Pinus</i> spp.	Todo o tipo de subcoberto desde solo nú a subcoberto muito denso
Mato	Ausência de espécies arbóreas	Dominância de espécies arbustivas como <i>Cistus salvifolius</i> , <i>Cistus ladanifer</i> , <i>Lavandula stoechas</i> , <i>Arbutus unedo</i>
Olival	Dominância de <i>Olea europaea</i>	Todo o tipo de subcoberto desde solo nú a subcoberto muito denso
Horta	Presença de árvores de fruto plantadas	Todo o tipo de subcoberto desde solo nú a subcoberto muito denso

O limite de cada unidade de uso do solo foi definido, no terreno, com auxílio de um GPS (modelo Garmin eTrex 30). Após a recolha dos pontos limite de cada fragmento, os dados foram importados e tratados de forma a criar a Carta de uso do solo da área de estudo, utilizando para tal um *software* de sistema de informação geográfica, o QGIS versão 2.4.0 - Chugiak (QGIS Development Team, 2014).

2.3. Dieta dos Mesocarnívoros

A caracterização da dieta das espécies que constituem a comunidade de mesocarnívoros presente na HRA foi efectuada através da análise de dejectos recolhidos no campo nos meses de Outubro e Dezembro de 2014 e Fevereiro e Abril de 2015. Este método é amplamente usado no caso dos carnívoros uma vez que os restos não digeridos das presas (p.ex. pelos, penas, dentes) se mantêm conservados nos dejectos, o que permite a recolha de informação sem a necessidade de manusear os animais, sendo considerado, assim, um método não invasivo (Barrull *et al.*, 2014; Selvan *et al.*, 2013).

2.3.1. Recolha de Amostras Fecais

Foi utilizado o método de transectos pedestres para a detecção e recolha de dejectos devido à sua relação custo-benefício (Sutherland, 2006). A definição dos transectos foi feita em Setembro de 2014, e foram seleccionados todos os caminhos de terra batida e trilhos existentes na HRA, num total de 20082 metros, de forma a garantir uma distribuição homogénea do esforço de amostragem na área de estudo (Figura 2). Simultaneamente, procedeu-se à eliminação de qualquer dejecto encontrado para que fosse possível garantir que os dejectos recolhidos nas amostragens subsequentes correspondessem ao período amostrado (Barrull *et al.*, 2014; Santos *et al.*, 2007). Devido ao comportamento territorial da geneta, também foram recolhidos dejectos em latrinas (Carvalho e Gomes, 2004; Santos *et al.*, 2007) localizadas nas imediações dos caminhos (p.ex. em muros de pedra solta), previamente detectadas em outros estudos já efectuados na HRA (Costa e Santos-Reis, 2002) ou identificadas aquando da primeira vistoria aos transectos. Nas latrinas identificadas procedeu-se, igualmente, à eliminação de qualquer dejecto existente aquando da primeira monitorização (Santos *et al.*, 2007).

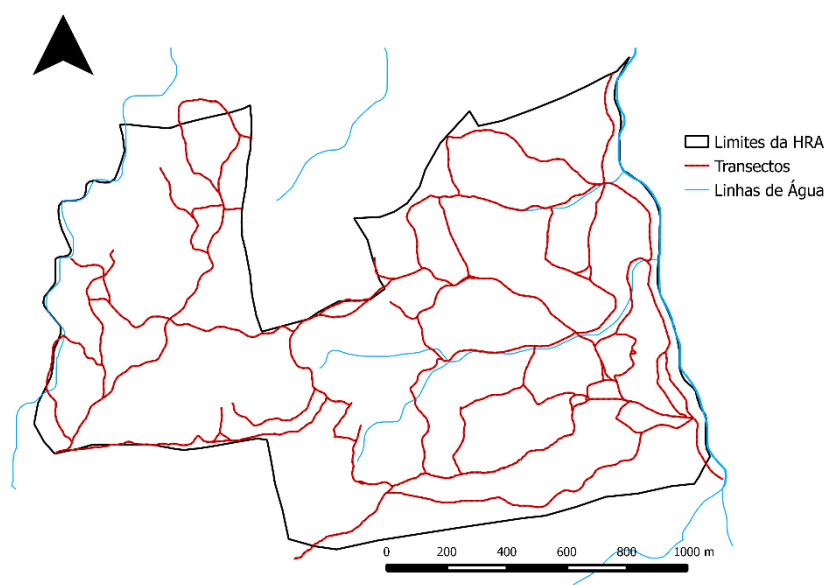


Figura 2 - Transectos pedestres percorridos para a recolha de dejectos.

Os transectos foram percorridos uma vez por mês pelos mesmos dois observadores e sempre ao mesmo ritmo de forma a assegurar a homogeneidade e repetibilidade do método (Barrull *et al.*, 2014). Sempre que um dejecto foi detectado, procedeu-se à sua identificação baseada no seu tamanho, forma, odor e localização (Barrull *et al.*, 2014; Lanszki *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2007), tendo sido feito, em seguida, um registo fotográfico (com escala) do dejecto e registada a sua localização. Os dejectos recolhidos foram pulverizados com álcool e colocados num frasco hermético para que fossem posteriormente realizadas análises genéticas (Fonseca, 2016) para confirmação da sua identificação, de forma a evitar o erro associado à identificação visual dos dejectos (Prugh e Ritland, 2005). A identificação dos dejectos foi, igualmente, confirmada por especialistas com recurso aos registos fotográficos. Os dejectos para os quais não foi possível identificar a espécie ou cuja identificação não era fidedigna, tanto a nível visual como genético, foram descartados da análise subsequente.

2.3.2. Análise das Amostras Fecais

A análise da dieta seguiu o procedimento padrão de separação, identificação e quantificação de todos os itens alimentares não digeridos (Loureiro *et al.*, 2009). Os dejectos foram secos a 50°C numa estufa durante uma semana (Bianchi *et al.*, 2014; Santos *et al.*, 2007). Após a secagem, foram lavados numa peneira (Malha com 5.6 mm de diâmetro) sob água corrente para separar os vários itens alimentares (Bianchi *et al.*, 2014; Carvalho e Gomes, 2004; Santos *et al.*, 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005). Os restos não digeridos foram separados primeiramente em grandes categorias de recursos: Artrópodes Terrestres (Insecta, Chilopoda, Arachnidea), Crustáceos, Répteis, Aves, Mamíferos e Frutos (*Taxa Superiores*) (Santos *et al.* 2007).

Em seguida, procedeu-se à identificação de cada item alimentar até ao nível taxonómico possível (*Taxa inferiores*) (Santos-Reis *et al.*, 2005). Os artrópodes foram identificados com auxílio de guias (Chinery, 1997 e Zahradnik, 1990), da colecção de referência de artrópodes da HRA e com auxílio de um especialista (Doutor Carlos Aguiar – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa). Esta identificação foi efectuada até à espécie, género ou Ordem, consoante o grupo considerado, a estrutura detectada e o estado de conservação dos restos dos exosqueletos presentes (Carvalho e Gomes, 2004; Loureiro *et al.*, 2009; Rosalino *et al.*, 2005c; Santos-Reis *et al.*, 2005). Os répteis foram identificados até à subordem através da análise de escamas, de dentes ou presença de membros com o auxílio de um especialista (Professor Doutor Rui Rebelo – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa). As aves foram identificadas até à Ordem através da análise de penas utilizado um microscópio óptico (Leitz Modelo HM-Lux 3; Ampliação: 10x10 ou 10x40) e com recurso ao guia de Brom (1986). A identificação dos mamíferos foi baseada na análise microscópica (Leitz Modelo HM-Lux 3; Ampliação: 10x10 ou 10x40) dos cortes transversais dos pelos (Jones e Barmuta, 1998) e/ou observação dos dentes com auxílio de uma lupa binocular (Leica Modelo S6E; Ampliação: 10x0.8-4) (Pinto, 1978 e Teerink, 1991). Para este grupo de vertebrados, a identificação foi efectuada, sempre que possível, até ao nível específico. Para identificar os frutos consumidos, foram analisadas as sementes e cascas detectadas, comparando-as com a coleção de referência existente para a HRA (Loureiro *et al.*, 2009; Rosalino *et al.*, 2005c; Santos-Reis *et al.*, 2005).

Para cada dejecto, foi contabilizado o número mínimo de indivíduos pertencentes a cada categoria de item alimentar, através da contagem das estruturas diagnosticantes (p.ex. patas, asas, dentes, sementes, etc.) (Santos *et al.*, 2007). Finalmente, todos os itens identificados em cada categoria taxonómica foram pesados, após secagem, numa balança com a resolução de 0,001g (Santos *et al.*, 2007).

2.4. Disponibilidade de Recursos Alimentares

Durante os meses de Novembro de 2014 e Janeiro, Março e Maio de 2015, foi avaliada a disponibilidade dos principais recursos tróficos utilizados pelos mesocarnívoros presentes na área de estudo, que de acordo com a literatura (Loureiro *et al.*, 2012) incluem pequenos mamíferos, artrópodes terrestres e frutos. Esta disponibilidade foi, igualmente, avaliada por tipo de cobertura do solo, tendo sido consideradas apenas as quatro categorias dominantes de uso do solo: Montado com Subcoberto Pouco Denso, Montado com Subcoberto Denso, Bosque Misto e Vegetação Ripícola.

2.4.1. Pequenos Mamíferos

Para averiguar a disponibilidade dos pequenos mamíferos, foi utilizado um método de captura-marcação-recaptura (Sutherland, 2006). Em cada época de amostragem, foi estabelecida uma linha de armadilhas por categoria de uso do solo constituída por 25 armadilhas de caixa do tipo *Sherman* (23x8x9 cm) separadas 10 metros entre si (Santos-Reis *et al.*, 2005). Nas diferentes épocas e em cada local de amostragem, cada armadilha foi colocada sempre no mesmo local (Lanszki *et al.*, 2007). As armadilhas foram iscadas com uma mistura de sardinha em óleo e aveia, sendo também colocado algodão cardado para minimizar os riscos de hipotermia devido às reduzidas temperaturas nocturnas (Santos-Reis *et al.*, 2005). Em cada mês de amostragem, as armadilhas ficaram activas 4 noites, sendo vistoriadas uma vez por dia, no período da manhã. Para cada indivíduo capturado, foi registada a espécie, o sexo e o peso. Cada um desses indivíduos foi, igualmente, marcado com um corte único no pêlo para identificação individual no caso de recaptura (Santos *et al.*, 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005). Todos os indivíduos capturados foram libertados na mesma área de captura para evitar perturbações no comportamento dos animais e na dinâmica populacional das várias espécies (Santos *et al.*, 2007).

2.4.2. Artrópodes Terrestres

Para aferir a disponibilidade dos artrópodes terrestres por tipo de uso do solo, bem como por mês, foram utilizadas armadilhas de queda (Loureiro *et al.*, 2009; Rosalino *et al.*, 2005c; Santos-Reis e Correia, 1999). Foram instaladas 8 armadilhas por categoria de uso do solo (Loureiro *et al.*, 2009; Rosalino *et al.*, 2005c; Santos-Reis e Correia, 1999), dispostas em duas filas paralelas de 4 armadilhas, estando cada armadilha distanciada 3 metros das restantes (Santos-Reis e Correia, 1999). A armadilha de queda consistia num recipiente de plástico (garrações de 5L cortados ao meio) com 14 cm de diâmetro e 15 cm de profundidade, parcialmente cheios com água e sabão (Rosalino *et al.*, 2005c; Santos-Reis e Correia, 1999), para reduzir a tensão superficial da água, fazendo assim com que os artrópodes se afundassem mais rápido (Rosalino *et al.*, 2005c). As armadilhas foram, ainda, protegidas da chuva através de uma cobertura de plástico (Santos-Reis e Correia, 1999). Em cada mês de amostragem, as armadilhas estiveram activas durante 15 dias. Ao fim dos 15 dias, os animais capturados foram recolhidos para identificação e contagem do número de indivíduos; a identificação foi realizada até à Ordem e, em alguns casos até à família com recurso a guias de identificação (Chinery, 1997 e Zahradnik, 1990) e à ajuda de um especialista (Doutor Carlos Aguiar - Faculdade de Ciências da Universidade de

Lisboa). Todos os indivíduos com dimensões inferiores a 5 mm foram excluídos por se considerar que não são presas dos mesocarnívoros, podendo apenas ser ingeridos acidentalmente.

2.4.3. Frutos

Para avaliar a disponibilidade das diferentes espécies de frutos presentes na área de estudo, foi feita uma estimativa relativa visual. Em cada mês, as unidades de uso do solo foram prospectadas sempre pelos mesmos dois observadores, e nos transectos foi avaliada a disponibilidade de frutos tendo em conta o número de árvores de cada espécie e a quantidade de frutos maduros disponível. Assim, foi atribuído um valor de disponibilidade para cada espécie de árvore de frutos por unidade de uso do solo usando a seguinte escala de valores (0 – ausência de frutos; 1 – muito poucos frutos; 2 – poucos frutos; 3 – alguns frutos; 4 – muitos frutos).

2.5. Análise de Dados

2.5.1. Dieta

A composição da dieta foi expressa em termos de Percentagem de Biomassa (PB), que representa a percentagem de peso fresco ingerido de cada categoria de itens-presa. A Percentagem de Biomassa foi um dos índices seleccionados para caracterizar a dieta dos mesocarnívoros, pois permite estimar a importância de cada item alimentar em termos energéticos (biomassa fresca consumida), compensando assim o erro associado a outros índices, como sejam a percentagem de ocorrência, que sobrestima a importância dos itens-presa menores (isto é, mais abundantes, mas com menos biomassa) e subestima a dos itens-presa maiores (isto é, menos abundantes, mas com maior biomassa) (Jones e Barmuta, 1998). A Percentagem de Biomassa foi calculada de acordo com a Equação 2.1:

Equação 2.1

$$PB = \frac{\text{Biomassa ingerida do item alimentar}}{\text{Total de biomassa ingerida}} \times 100$$

(Rosalino *et al.*, 2005c; Santos *et al.*, 2007). Para calcular a biomassa ingerida de um determinado item-presa, multiplicou-se o número mínimo de indivíduos estimados pelo peso médio dos indivíduos pertencentes a essa categoria do item alimentar correspondente (Jones e Barmuta, 1998; Loureiro *et al.*, 2009; Santos-Reis *et al.*, 2005). Nos casos em que não foi possível estimar o número mínimo, multiplicou-se o peso seco do item alimentar pelo coeficiente de digestibilidade correspondente (Tabela 2) (Lanszki *et al.*, 2007; Rosalino *et al.*, 2005c; Santos *et al.* 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005). Duas escalas de itens alimentares foram consideradas: 1) baseada em grandes grupos taxonómicos (p.ex. mamíferos, aves, etc. - *Taxa Superiores*) e 2) baseada numa escala taxonómica mais fina, que variava consoante o grupo-presa taxonómico considerado (p.ex. espécies, família, clade - *Taxa inferiores*) (Santos *et al.*, 2007).

Tabela 2 - Coeficientes de digestibilidade usados para estimar a biomassa ingerida pelos mesocarnívoros.

Categoria	Fuinha	Raposa	Geneta	Sacarrabos	Texugo
Pequenos mamíferos	23 (a)	23 (c)	9 (c)	12.1 (d)	21.7 (f)
Cadáveres (<i>Carrion</i>)	118 (a)	118 (c)	42 (d)	55.3 (d)	15 (g)
Artrópodes	51 (a)	53 (c)	10 (c)	5 (e)	32.4 (f)
Aves	35 (b)	45 (c)	7.5 (c)	13.7 (d)	19.8 (f)
Répteis	29.5 (a)	40.7 (c)	19.8 (c)	29.5 (d)	41 (g)
Frutos	14 (a)	14 (c)	24 (c)	14 (e)	2.8 (f)

Fonte da informação: (a) Santos *et al.*, 2007; (b) Goszczyński, 1976; (c) Carvalho e Gomes, 2001; (d) Palomares e Delibes, 1990; (e) Lanszki *et al.*, 2007; (f) Rosalino *et al.*, 2003; (g) Mysłajek *et al.*, 2013

Foram, igualmente, avaliadas as relações tróficas entre as diferentes espécies estudadas (comparação da dieta mensal e global entre as várias espécies – variação interespecífica) e a variação temporal da dieta de cada espécie (isto é, variação entre os meses amostrados). Para tal, calcularam-se índices de diversidade da dieta (Índice de *Shannon-Wiener* - H' ; Índice de *Evenness* - J') e índices de sobreposição de nicho trófico (Índice de Morisita Simplificado - C_H) (Krebs, 1999).

A amplitude de nicho trófico de cada mesocarnívoro foi avaliada utilizando o Índice de *Shannon-Wiener* (H') (Krebs, 1999; Rosalino *et al.*, 2005c) de acordo com a Equação 2.2:

Equação 2.2

$$H' = - \sum p_j \log p_j$$

onde p_j é a proporção de biomassa ingerida do recurso j . Os resultados do Índice de *Shannon-Wiener* variam entre 0 (especialista) a $H'_{\max} = \log N$, de categorias (generalista) sendo que, para facilitar a interpretação, standardizou-se o índice usando o Índice de *Evenness* (J'), calculado de acordo com a Equação 2.3 (Krebs, 1999):

Equação 2.3

$$J' = \frac{H'}{\log n}$$

onde H' é o índice de *Shannon-Wiener*, e n é o total de categorias. Os resultados do Índice de *Evenness* variam entre 0 (especialista) e 1 (generalista) (Krebs, 1999; Rosalino *et al.*, 2005c). Os valores de H' foram comparados com o teste-t de *Hutcheson* (Rosalino *et al.*, 2005c; Santos-Reis *et al.*, 2005; Zar, 2010).

Para calcular a sobreposição de nicho, foi utilizado o Índice de *Morisita* Simplificado, uma vez que é quase idêntico à medida de *Morisita* (Krebs, 1999), uma medida pouco enviesada pela variação dos números de itens alimentares considerados, tamanho da amostra, e regularidade da distribuição dos recursos (Smith e Zaret, 1982). Por outro lado, o Índice de *Morisita* Simplificado é muito semelhante ao Índice de *Pianka* (Krebs, 1999), um dos índices utilizados com mais frequência (Bianchi *et al.*, 2014; Carvalho e Gomes, 2004; Santos *et al.*, 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005; Selvan *et al.*, 2013). No entanto, quando comparados, a medida de *Pianka* é menos precisa (erros padrão maiores), sendo o Índice de

Morisita Simplificado recomendado como melhor (Krebs, 1999). O índice de *Morisita* Simplificado (C_H) foi obtido através da Equação 2.4:

Equação 2.4

$$C_H = \frac{2 \sum p_{ij} p_{ik}}{\sum p_{ij}^2 + \sum p_{ik}^2}$$

onde p_{ij} é a proporção de biomassa ingerida do recurso i do total de biomassa ingerida pela espécie j , p_{ik} é a proporção de biomassa ingerida do recurso i do total de biomassa ingerida pela espécie k . Os seus resultados variam entre 0 (sobreposição nula) e 1 (sobreposição total) (Krebs, 1999; Rosalino *et al.*, 2005c).

A variação da frequência de consumo dos diferentes itens alimentares, entre espécies e meses amostrados, foi testada usando um teste Qui-quadrado com correcção de *Yate's* (Simpson *et al.*, 1960), de acordo com a Equação 2.5:

Equação 2.5

$$\chi^2 = \frac{N (ad - bc)^2}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

onde a é o número de vezes que o recurso i foi detectado na amostra A, b é o número de vezes que o recurso i não foi detectado na amostra A, c é o número de vezes que o recurso i foi detectado na amostra B, d é o número de vezes que o recurso i não foi detectado na amostra B e N é a soma de a , b , c e d .

A representatividade da amostragem para caracterizar a dieta de cada espécie e para efectuar comparações temporais foi testada através da elaboração de curvas cumulativas de frequências dos itens alimentares em função do aumento do tamanho da amostra, após aleatorização (Rosalino *et al.*, 2005c; Santos *et al.*, 2007).

Em todas as fórmulas, os logaritmos usados tiveram base 10 e em todos os testes estatísticos foi considerado um nível de significância de $\alpha = 0.05$ como valor limite para considerar uma diferença estatisticamente válida (Tabela 3). No caso de haver múltiplas comparações a este nível de significância, foi aplicado um factor de correcção de *Bonferroni* (Krebs, 1999).

Tabela 3 - Valores p considerados nas análises.

Tipo de Diferenças	Significância
Diferenças devido ao acaso	p-value > 0.05
Diferenças pouco significativas (*)	0.05 > p-value > 0.01
Diferenças muito significativas (**)	0.01 > p-value > 0.001
Diferenças Altamente significativas (***)	0.001 > p-value

2.5.2. Disponibilidade dos Recursos Alimentares

Para avaliar a disponibilidade dos recursos alimentares, foram calculadas, tanto para os pequenos mamíferos como para os artrópodes terrestres, as suas respectivas abundâncias relativas. No caso dos pequenos mamíferos, foi utilizado o Índice de Abundância Relativa proposto por *Pounds* (1981) que considera as recapturas e as armadilhas inactivas de acordo com a Equação 2.6:

Equação 2.6

$$A_{Pmi} = \frac{N_i}{T \times R - [(\sum C) - r]} \times 1000$$

onde A_{Pmi} é a abundância relativa da espécie i , N_i é o n.º de capturas da espécie i , T é o número de armadilhas disponíveis, R é o n.º de visitas efectuadas a cada armadilha, C é o n.º de capturas de outras espécies, e r é o n.º de recapturas da espécie i . A abundância relativa foi calculada para cada espécie capturada, e para os pequenos mamíferos no global, por unidade de uso do solo, em cada mês e no total da amostragem.

Para os artrópodes, a abundância relativa foi calculada através de um índice simples de capturas por esforço de armadilhagem, através da Equação 2.7:

Equação 2.7

$$A_{Arthro_i} = \frac{N_i}{T} \times 10$$

onde A_{Arthro_i} é a abundância relativa do artrópode da categoria i , N_i é o n.º de indivíduos da categoria i capturados, e T é o n.º de armadilhas activas em cada unidade de cobertura do solo. A abundância de artrópodes foi calculada para cada unidade de cobertura do solo por mês e pelo total da amostragem, para cada um dos grupos considerados e o total de artrópodes.

Por fim, usando o *software* estatístico R (R Core Team, 2015), foi testada a diferença entre a abundância relativa dos recursos por mês e por unidade de uso do solo usando uma Análise de Variância ou ANOVA ou o equivalente não paramétrico, isto é, *Kruskal-Wallis* (pacote “stats” - R Core Team, 2015), após ter sido testada a normalidade e homogeneidade de variância dos dados recorrendo ao teste de *Shapiro-Wilk* (pacote “fBasics” - Rmetrics Core Team, 2014) (Zar, 2010). Para tal, foi considerando um nível de significância de $\alpha = 0.05$ (Tabela 3), com posterior correcção de *Bonferroni*.

2.5.3. Disponibilidade vs Utilização de Recursos Alimentares

Numa primeira abordagem, realizaram-se gráficos mistos para analisar o grau de utilização de um recurso alimentar relativamente à sua disponibilidade.

A avaliação da potencialidade da área de estudo para fornecer recursos alimentares para a comunidade de mesocarnívoros foi efectuada tendo por base a elaboração de um Índice de Adequação de Habitat (HSI ‘*habitat suitability index*’). Este índice, baseado na quantidade e qualidade de recursos alimentares que cada categoria de uso de solo poderia fornecer, é composto por três variáveis:

abundância relativa de artrópodes terrestres, abundância relativa de pequenos mamíferos, e disponibilidade relativa de frutos. O valor atribuído a cada uma das três variáveis foi corrigido pela sua importância na dieta destes predadores, tendo por base a PB de cada um destes itens na dieta.

Devido ao facto das abundâncias relativas de mamíferos e artrópodes terrestres não serem comparáveis, procedeu-se a uma categorização desses valores. As categorias consideradas foram as mesmas utilizadas para aferir a disponibilidade de frutos nos transectos (isto é, 0, 1, 2, 3 e 4). Para transformar as abundâncias relativas em categorias, utilizou-se o valor máximo de abundância de cada recurso e dividiu-se por quatro de modo a criar quatro categorias equidistantes, cujo intervalo correspondia ao valor calculado pela divisão. Aos valores de abundância que estivessem dentro de uma categoria, foi atribuído o valor categórico correspondente. No primeiro quarto de valores, foi atribuído o valor categórico de 1, no segundo quarto o valor 2, no terceiro 3, e no último quarto atribuiu-se o valor 4. Foi atribuído o valor categórico de 0 quando as abundâncias relativas para um determinado item numa unidade de uso do solo fossem zero.

Por fim, foram criados mapas HSI para cada mês, total da amostragem, e para as duas das espécies com maior número de amostras fecais (raposa e fuinha). Estes mapas foram obtidos somando cada valor categórico de disponibilidades dos três recursos tróficos após a ponderação, para cada unidade de cobertura de solo. Foi, ainda, criado um mapa de disponibilidade de recursos para a comunidade de mesocarnívoros, tendo por base a soma dos valores categóricos de cada recurso, sem ponderação. Por fim, os mapas HSI produzidos foram sobrepostos com a distribuição dos dejectos para avaliar se os mesocarnívoros utilizam com maior frequência as unidades de cobertura de solo cujos valores de adequabilidade de fornecimento de recursos tróficos são superiores, através de um teste de proporção (Qui-quadrado).

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

3.1. Carta de Uso do Solo

As categorias de uso de solo identificadas, por ordem decrescente de área ocupada, são Montado com Subcoberto Pouco Denso (169.94 ha), Montado com Subcoberto Denso (61.18 ha), Bosque Misto (55.89 ha), Vegetação Ripícola (14.77 ha), Mato (8.10 ha), Pinhal (4.97 ha), Olival (1.68 ha), Horta (0.20 ha) e Estruturas Humanas (0.18 ha) (Figura 3). Dentro da herdade existem apenas duas Hortas, estando uma delas abandonada. Quanto às Estruturas Humanas, apenas existe a casa, onde os investigadores e alunos ficam alojados, a Ecoteca, que é o local de armazenamento de materiais e onde se podem realizar trabalhos laboratoriais e aulas, e estruturas abandonadas em A-dos-Matos (braço Oeste da herdade).

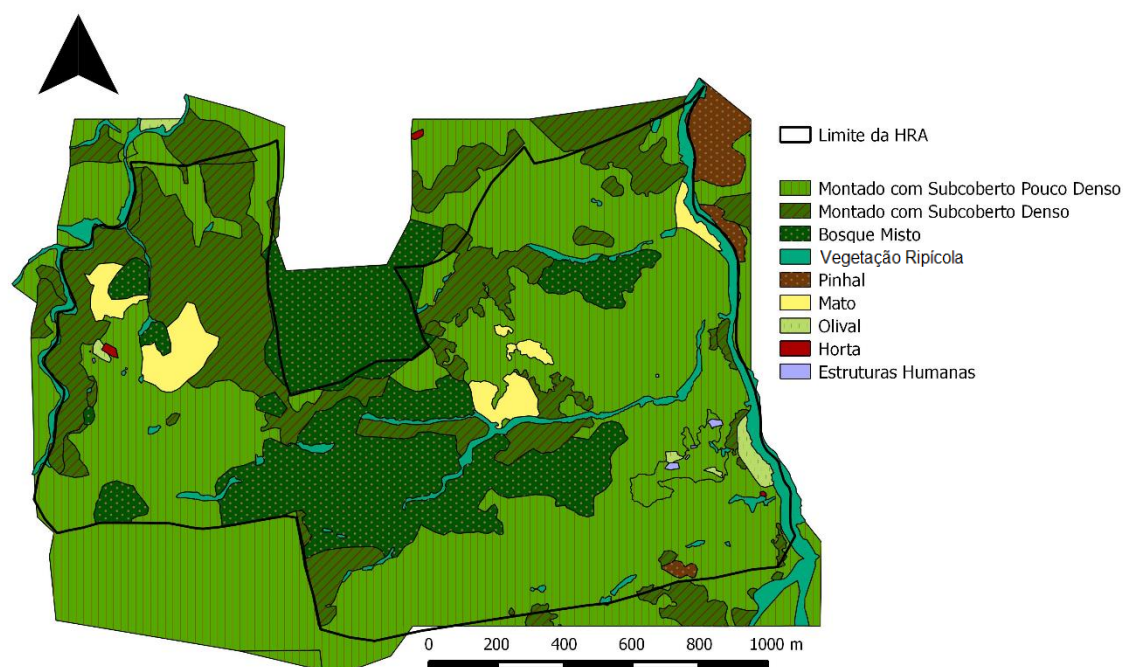


Figura 3 - Carta de Uso do Solo da Herdade da Ribeira Abaixo (2015).

3.2. Dieta dos Mesocarnívoros

3.2.1. Amostras Recolhidas

Durante a realização do trabalho, foram recolhidos no campo 369 dejectos de mesocarnívoros. Destes foram analisados 92 dejectos de fuinha, 62 de raposa, 39 de geneta, 11 de sacarrabos e 16 de texugo (Tabela 4). É necessário referir que a grande maioria dos dejectos de geneta recolhidos e

analisados (n = 19) vieram de uma latrina. Importa, igualmente, referir que cada amostra de texugo representa uma latrina, composta por vários dejectos não individualizáveis.

Tabela 4 – Número de dejectos recolhidos (R), geneticamente identificados (G) e analisados (A) por espécie em cada mês de amostragem.

ESPÉCIES	N.º DE DEJECTOS														
	Outubro 2014			Dezembro 2014			Fevereiro 2015			Abril 2015			Total		
	R	G	A	R	G	A	R	G	A	R	G	A	R	G	A
Fuinha	38	18	25	28	0	21	39	19	25	26	13	21	131	50	92
Geneta	10	1	10	16	0	15	11	5	11	3	1	3	40	7	39
Raposa	14	9	13	16	0	15	27	10	21	17	6	13	74	25	62
Sacarrabos	3	1	3	2	0	2	2	1	2	4	4	4	11	6	11
Texugo	3	0	3	3	0	3	4	1	4	6	3	6	16	4	16
Dejectos Não Identificados	25	0	0	27	0	0	25	0	0	20	0	0	97	0	0
TOTAL	91	29	54	92	0	56	108	36	63	76	27	47	369	92	220

Das cinco espécies estudadas apenas relativamente à fuinha, à raposa e à geneta foi possível obter amostras suficientes para caracterizar a sua dieta, uma vez que apenas para estas espécies a curva cumulativa de frequência dos itens alimentares atingiu uma assíntota às 26, 37 e 22 amostras, respectivamente (Anexo A.1). A curva cumulativa por mês foi realizada apenas para fuinha e raposa, uma vez que estas eram as únicas espécies com um número suficiente de dejectos recolhidos que permitia esta análise. As amostras de fuinha atingiram uma assíntota nos meses de Fevereiro (n = 15) e Abril (n = 11) (Anexo A.2) e as de raposa nos meses de Outubro (n = 5), Dezembro (n = 8) e Fevereiro (n = 14) (Anexo A.3).

3.2.2. Análise de Dejectos

De um modo geral, os recursos mais importantes para estes mesocarnívoros no período em estudo foram os frutos (PB = 58.36%), os mamíferos (PB = 28.91%) e os artrópodes terrestres (PB = 6.65%). A fuinha foi o maior consumidor de frutos, seguida pela geneta e raposa e, por fim, pelo sacarrabos e texugo (Tabela 5). Quanto aos mamíferos, o maior consumidor foi o texugo, seguido da raposa, sacarrabos, geneta e, por fim, a fuinha (Tabela 5). No caso dos artrópodes terrestres, o sacarrabos foi o maior consumidor, seguido de perto pela geneta e, por fim, pelo texugo, a fuinha e a raposa (Tabela 5). Apesar dos restantes recursos não terem sido tão utilizados como os que foram anteriormente referidos, foram verificados alguns consumos relevantes. Os crustáceos constituíram uma boa parte da biomassa ingerida pelo texugo (Tabela 5). Os répteis, por sua vez, tiveram grande importância na dieta do sacarrabos e alguma na da geneta (Tabela 5). Já para as aves foi registada uma percentagem de biomassa ingerida relevante pela raposa (Tabela 5).

Tabela 5 – Percentagem de biomassa (PB) ingerida dos grandes grupos de item-presa pela comunidade de mesocarnívoros estudada no total da amostragem

Itens da Dieta	Fuinha	Geneta	Raposa	Sacarrabos	Texugo
Artrópodes Terrestres	5.48	13.66	4.15	17.69	8.80
Crustáceos	0.09	1.80	0.08	0.00	5.72
Mamíferos	17.90	22.90	34.97	29.45	46.08
Répteis	1.71	4.33	2.38	19.42	1.46
Aves	1.07	1.78	3.89	0.23	0.23
Frutos	73.74	55.52	54.55	33.21	37.71

3.2.2.1. Fuinha

A fuinha, dos mesocarnívoros estudados, foi a que revelou uma dieta mais especializada ($H'_{inf} = 0.606$ e $J'_{inf} = 0.483$; $H'_{Sup} = 0.355$ e $J'_{Sup} = 0.456$), com mais de 90% da biomassa ingerida correspondendo a duas categorias: frutos e mamíferos, sendo que a primeira constitui cerca de $\frac{3}{4}$ da dieta (Figura 4).

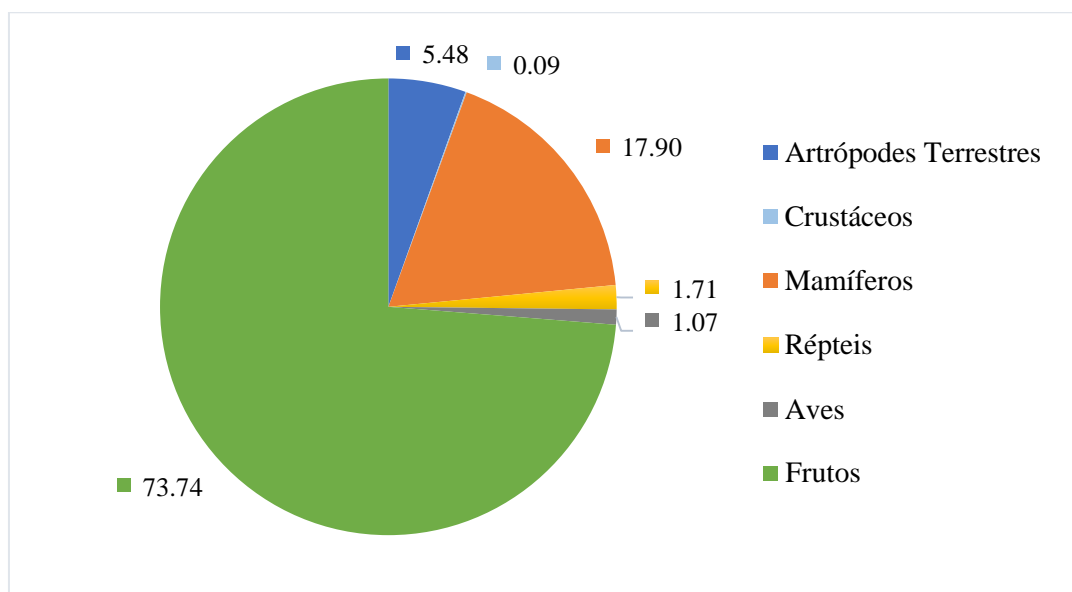


Figura 4 - Percentagem de biomassa ingerida pela fuinha no total da amostragem.

Os frutos foram quase sempre o item mais consumido, apesar de a sua importância decrescer significativamente com o passar dos meses (Figura 5), o que é parcialmente corroborado pelos resultados do teste Qui-quadrado de Yate's (Anexo B.1). Existem diferenças significativas no consumo de frutos entre meses alternados (Outubro-Fevereiro; Outubro-Abril; Dezembro-Abril), sendo a maioria das diferenças registadas para pêra. O único mês em que os frutos não foram o recurso com maior biomassa

ingerida foi Abril (PB = 31.16 %), altura em que os mamíferos foram o recurso mais consumido (PB = 45.63%) (Figura 5).

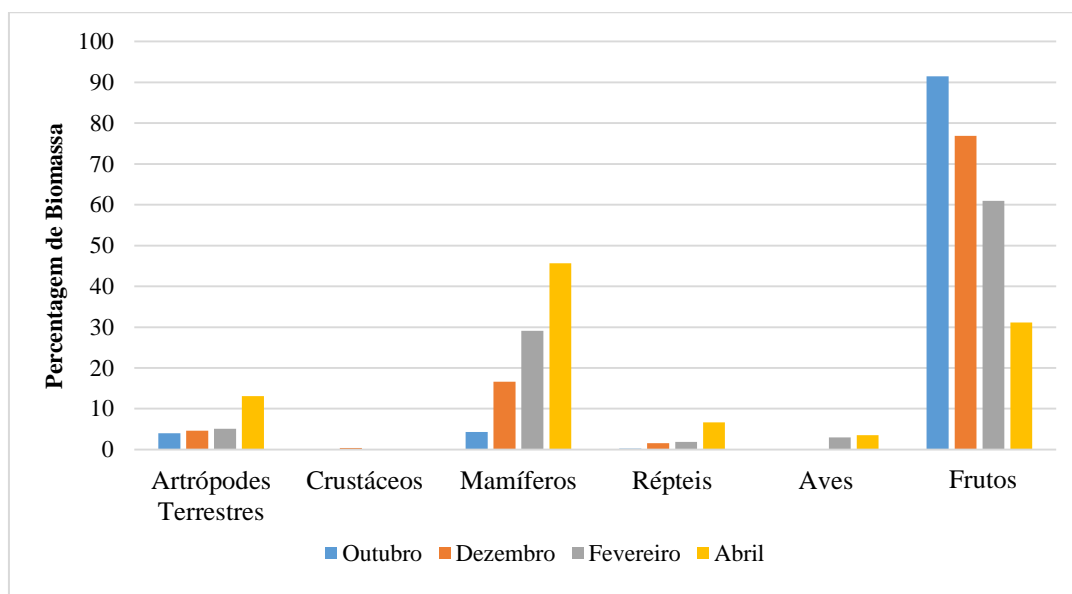


Figura 5 - Percentagem de biomassa ingerida pela fuinha por mês de amostragem.

Em relação à variação na espécie de frutos consumida, verificou-se que nos meses de Outubro, Dezembro e Fevereiro a pêra foi o fruto mais consumido ($PB_{\text{Outubro}} = 90.77\%$; $PB_{\text{Dezembro}} = 68.08\%$; $PB_{\text{Fevereiro}} = 57.94\%$; $PB_{\text{Total}} = 68.00\%$) e que, em Abril, foram ‘outros frutos’ ($PB = 20.78\%$) (Tabela 6).

Tabela 6 – Percentagem de biomassa ingerida pela fuinha por mês e pelo total da amostragem.

Itens da Dieta	Percentagem de Biomassa Ingerida (PB)				
	Out 2014	Dez 2014	Fev 2015	Abr 2015	Total Amostragem
Artrópodes Terrestres	3.97	4.60	5.09	13.07	5.48
Ordem Coleoptera	0.47	1.4	3.31	6.93	2.11
Família Carabidae	0.17	0.50	0.97	2.11	0.66
Família Scarabaeidae	0.18	0.72	2.13	3.67	1.17
‘Outros Coleoptera’	0.12	0.18	0.21	1.15	0.28
Ordem Orthoptera	0.22	0.31	0.06	0.69	0.26
Família Grylotalpidae	0.00	0.00	0.00	0.07	0.01
Famílias Gryllidae e Acrididae	0.22	0.31	0.06	0.62	0.25
‘Outros Artrópodes’	3.28	2.90	1.72	5.45	3.11
Crustáceos	0.01	0.35	0.00	0.00	0.09
<i>Procambarus clarkii</i>	0.01	0.35	0.00	0.00	0.09
Mamíferos	4.29	16.63	29.11	45.63	17.90
Pequenos Mamíferos	4.29	16.63	29.11	45.63	17.90
<i>Apodemus sylvaticus</i>	0.00	4.62	14.43	0.00	4.33
<i>Mus spretus</i>	2.18	6.71	6.18	5.35	4.61
<i>Crocidura russula</i>	0.03	3.45	7.32	15.29	4.35
‘Outros Pequenos mamíferos’	2.08	1.85	1.18	24.98	4.61
Cadáveres (“carrion”)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Répteis	0.25	1.55	1.85	6.62	1.71
Ordem Sauria	0.00	1.55	1.85	6.62	1.61
Ordem Serpentes	0.25	0.00	0.00	0.00	0.10
Aves	0.00	0.00	2.97	3.52	1.07
Ordem Passeriformes	0.00	0.00	2.97	3.52	1.07
Frutos	91.48	76.87	60.97	31.16	73.74
<i>Pyrus bourgaeana</i>	90.77	68.08	57.94	10.38	68.01
<i>Arbustus unedo</i>	0.53	5.33	0.81	0.00	1.77
<i>Olea europaea</i>	0.00	3.46	0.00	0.00	0.90
‘Outros Frutos’	0.18	0.00	2.22	20.78	3.07

Os mamíferos foram o segundo grupo de presas com maior percentagem de biomassa (Figura 4), com uma importância crescente de Outubro a Abril (Figura 5). Mais uma vez, esta variação é parcialmente corroborada pelos resultados do teste de Qui-quadrado de *Yate's* (Anexo B.1), uma vez que entre os meses Outubro-Fevereiro, Outubro-Abril e Dezembro-Abril, existiu um consumo diferente e significativo de mamíferos. Em relação às espécies consumidas, no total da amostragem, todas tiveram a mesma importância para a fuinha, com consumos variando entre os 4.33% e os 4.61% de PB (Tabela 6). No entanto, foram detectadas variações mensais no seu consumo. Em Outubro, apenas *Mus spretus* Lataste, 1883 e ‘outros pequenos mamíferos’ foram predados significativamente (PB = 2.18% e PB = 2.08%, respectivamente) (Tabela 6). Em Dezembro, *Mus spretus* foi o mais consumido (PB = 6.71%), mas em Fevereiro, *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) foi a presa mais frequente da dieta (PB = 14.43%), seguido por *Crocidura russula* (Hermann, 1780) (PB = 7.32%). Finalmente, em Abril, ‘outros pequenos mamíferos’ voltou a ser o grupo mais consumido (PB = 24.98%), seguido por *Crocidura russula* (PB = 15.29%) (Tabela 6).

Em relação aos artrópodes terrestres, estes foram o terceiro recurso mais consumido no geral, tendo importâncias crescentes de Outubro até Abril (Figura 5). No entanto, só se registaram diferenças significativas de ocorrência entre Dezembro e Abril (Anexo B.1). Com a excepção de Fevereiro, a categoria ‘outros artrópodes’ foi a mais consumida, incluindo no total da amostragem (Tabela 6). Em Fevereiro, foram os escarabeídeos os artrópodes mais consumidos (PB = 2.13%).

Finalmente, é importante referir o aumento de biomassa consumida de répteis em Abril, e de aves nos meses de Fevereiro e Abril (Figura 5). Tal corrobora que a fuinha mudou de uma estratégia especialista ($H'_{\text{infOutubro}} = 0.203$ e $J'_{\text{infOutubro}} = 0.182$; $H'_{\text{SupOutubro}} = 0.158$ e $J'_{\text{SupOutubro}} = 0.227$) para uma estratégia generalista ($H'_{\text{infAbril}} = 0.907$ e $J'_{\text{infAbril}} = 0.840$; $H'_{\text{SupAbril}} = 0.557$ e $J'_{\text{SupAbril}} = 0.796$), ao longo dos meses, sendo Outubro o mês com maior especialização e Abril o mês com maior alargamento do nicho alimentar (Tabela 7).

Tabela 7 - Resultados do cálculo do Índice de *Shannon-Wiener* (H') e Índice de *Evenness* (J') para a fuinha por mês de amostragem.

Espécie	Mês	Taxa inferiores		Taxa Superiores	
		H'	J'	H'	J'
Fuinha	Outubro	0.203	0.182	0.158	0.227
	Dezembro	0.578	0.492	0.320	0.411
	Fevereiro	0.667	0.582	0.431	0.616
	Abril	0.907	0.840	0.557	0.796

Já em relação às variações temporais, o Índice de *Morisita* Simplificado revela que a fuinha apresentou as maiores sobreposições entre os meses de Outubro – Dezembro e Dezembro – Fevereiro em ambas as escalas taxonómicas (Tabela 8). É de se notar que todas as interações entre Abril e outros meses nas *Taxa* inferiores tiveram uma sobreposição relativamente reduzida, visto que nenhuma passa os 35% de sobreposição (Tabela 8).

Tabela 8 - Resultado do cálculo do Índice de *Morisita* Simplificado (C_H) para a variação temporal da fuinha.

Meses	Taxa inferiores				Taxa Superiores			
	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril
Outubro	1				1			
Dezembro	0.953	1			0.975	1		
Fevereiro	0.885	0.969	1		0.880	0.961	1	
Abril	0.210	0.277	0.331	1	0.531	0.680	0.842	1

3.2.2.2. Raposa

A dieta da raposa na HRA seguiu o mesmo padrão detectado para a fuinha, uma vez que apenas dois tipos de recurso perfizeram a grande maioria da PB ingerida ($\approx 90\%$): frutos e mamíferos. No entanto, este mesocarnívoro teve uma dieta mais generalista ($H'_{inf} = 0.858$ e $J'_{inf} = 0.671$; $H'_{sup} = 0.456$ e $J'_{sup} = 0.586$), o que é corroborado pelo facto da importância de cada uma destas categorias ser mais similar ($PB_{Frutos} = 54.55\%$; $PB_{Mamíferos} = 34.97\%$) (Figura 6).

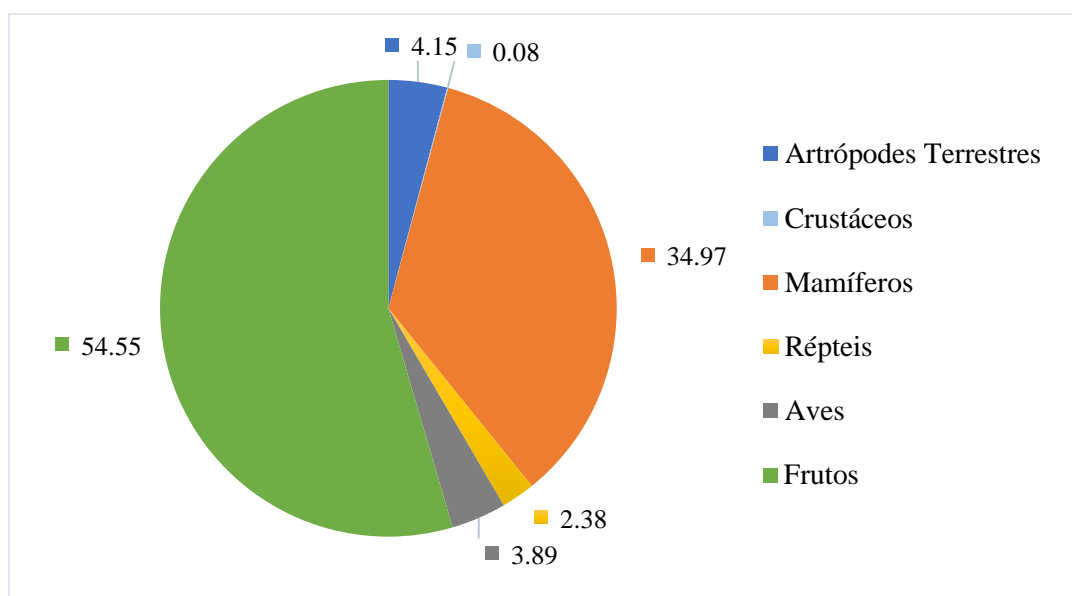


Figura 6 - Percentagem de biomassa ingerida pela raposa no total da amostragem.

Em termos sazonais, a dieta deste canídeo apresentou variações consideráveis, com a ingestão de frutos predominando em Outubro e Dezembro ($PB_{Outubro} = 75.24\%$; $PB_{Dezembro} = 78.75\%$) e a de mamíferos em Abril (Figura 7). Em Fevereiro, estes dois itens-presa foram consumidos numa proporção semelhante ($PB_{Frutos} = 42.86\%$; $PB_{Mamíferos} = 47.51\%$) (Figura 7), o que é corroborado pelo facto de ser em Fevereiro que a raposa apresentou o maior nível de generalização da sua dieta ($H'_{infFevereiro} = 0.830$ e $J'_{infFevereiro} = 0.706$; $H'_{supFevereiro} = 0.462$ e $J'_{supFevereiro} = 0.661$).

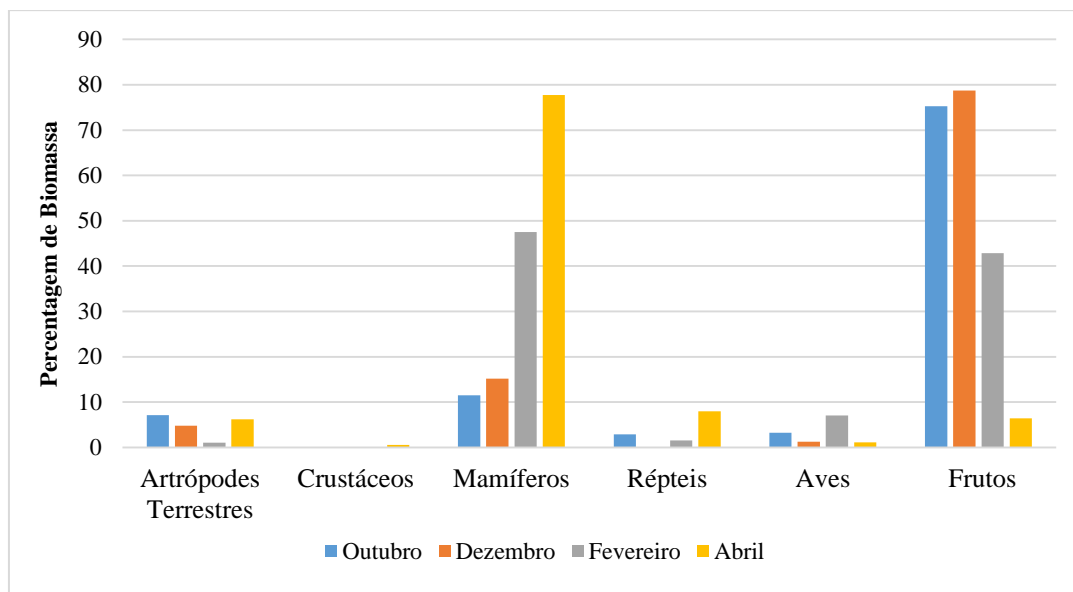


Figura 7 - Percentagem de biomassa ingerida pela raposa por mês de amostragem.

Em termos mais específicos, a dieta em Outubro e em Dezembro foi dominada pelo consumo de pêra (PB= 66.34% e PB = 62.05%, respectivamente), sendo que em Dezembro registou-se também um grande consumo de azeitona (PB = 15.78%) (Tabela 9).

Tabela 9 - Percentagem de biomassa ingerida pela raposa por mês e pelo total da amostragem.

Itens da Dieta	Percentagem de Biomassa Ingerida (PB)				
	Out 2014	Dez 2014	Fev 2015	Abr 2015	Total Amostragem
Artrópodes Terrestres	7.12	4.79	1.05	6.18	4.15
Ordem Coleoptera	0.74	1.49	0.75	4.02	1.38
Família Carabidae	0.41	0.34	0.29	1.15	0.45
Família Scarabaeidae	0.16	1.08	0.35	2.21	0.74
‘Outros Coleoptera’	0.17	0.07	0.11	0.66	0.19
Ordem Orthoptera	0.40	0.16	0.08	0.34	0.21
Família Grylotalpidae	0.02	0.00	0.00	0.04	0.01
Famílias Gryllidae e Acrididae	0.38	0.16	0.08	0.30	0.20
‘Outros Artrópodes’	5.97	3.15	0.22	1.81	2.56
Crustáceos	0.00	0.00	0.00	0.56	0.08
<i>Procambarus clarkii</i>	0.00	0.00	0.00	0.56	0.08
Mamíferos	11.50	15.18	47.52	77.75	34.97
Pequenos Mamíferos	1.14	15.18	23.36	23.35	15.94
<i>Apodemus sylvaticus</i>	0.33	8.83	4.63	6.96	4.94
<i>Mus spretus</i>	0.03	3.48	5.00	2.70	3.10
<i>Crocidura russula</i>	0.24	0.19	1.92	5.54	1.58
‘Outros Pequenos mamíferos’	0.54	2.68	11.81	8.15	6.32
Cadáveres (“carrion”)	10.36	0.00	24.16	54.40	19.03
Répteis	2.91	0.00	1.53	7.97	2.38
Ordem Sauria	1.18	0.00	1.53	4.16	1.43
Ordem Serpentes	1.73	0.00	0.00	3.81	0.95
Aves	3.24	1.28	7.05	1.11	3.89
Ordem Passeriformes	3.24	1.28	7.05	1.11	3.89
Frutos	75.24	78.75	42.86	6.43	54.55
<i>Pyrus bourgaeana</i>	66.34	62.05	12.01	0.00	35.87
<i>Arbustus unedo</i>	0.52	0.82	0.27	0.00	0.43
<i>Olea europaea</i>	3.49	15.78	30.58	6.18	17.00
‘Outros Frutos’	4.89	0.10	0.00	0.26	1.25

Em Fevereiro, a azeitona foi o fruto mais consumido (PB = 30.58%), seguida pela pêra (PB = 12.01%) (Tabela 9). No mês de Abril, onde os frutos perdem importância em termos tróficos (PB = 6.43%) (Figura 7), a raposa consumiu praticamente só azeitona (PB = 6.18%; Tabela 9).

Em termos de ocorrência, a raposa, apenas registou diferenças significativas no consumo de mamíferos entre Outubro e Dezembro (Anexo B.2). No entanto, em termos de PB, a raposa aumentou o consumo de mamíferos ao longo dos meses estudados, de 11.50% (Outubro) para 77.75% (Abril) (Figura 7). Em Outubro, Fevereiro e Abril, pelo menos metade da biomassa ingerida de mamíferos correspondeu ao consumo de animais já mortos (isto é, cadáveres), mas em Dezembro não foi detectado este comportamento (Tabela 9). Os pequenos mamíferos mais consumidos foram os ‘outros pequenos mamíferos’, cujo maior consumo ocorreu em Fevereiro e em Abril (PB_{Fevereiro} = 11.81%; PB_{Abril} = 8.15%). *Apodemus sylvaticus* foi o mamífero com maior biomassa ingerida em Dezembro (PB = 8.83%). *Mus spretus* teve percentagens de consumos mais reduzidas ao longo do ano, mas mais constantes (Tabela 9). *Crocidura russula* foi a espécie identificada com PB mais reduzidas, excepto em Abril (PB = 5.54%) (Tabela 9). Os artrópodes terrestres, apesar de terem sido o terceiro recurso com maior biomassa ingerida (PB = 4.15%) (Figura 6), apenas tiveram dois meses com consumo superior a 5% (Outubro e Abril) (Figura 7). No total da amostragem, só ‘outros artrópodes’ tiveram consumo superior a 1% da biomassa ingerida, com os maiores consumos em Outubro e Dezembro (PB_{Outubro} = 5.97%; PB_{Dezembro} = 3.14%) (Tabela 9).

Enquanto as aves parecem ser um recurso acessório para a raposa (Figura 6), sendo mais consumidas em Fevereiro (PB = 7.05%) (Figura 7), os répteis são um recurso esporadicamente explorado, tendo apenas relevância em Abril (PB = 7.97%) (Figura 7).

Em relação à amplitude de nicho, os resultados do Índice de *Shannon-Wiener* e Índice de *Evenness* revelaram que a raposa teve sempre uma estratégia intermédia, tendo o mínimo de amplitude ocorrido em Outubro nas *Taxa* inferiores ($H'_{\text{infOutubro}} = 0.584$ e $J'_{\text{infOutubro}} = 0.465$) e em Abril nas *Taxa* Superiores ($H'_{\text{SupAbril}} = 0.357$ e $J'_{\text{SupAbril}} = 0.458$), e o máximo de amplitude em Fevereiro ($H'_{\text{infFevereiro}} = 0.830$ e $J'_{\text{infFevereiro}} = 0.706$; $H'_{\text{SupFevereiro}} = 0.462$ e $J'_{\text{SupFevereiro}} = 0.661$) (Tabela 10).

Tabela 10 - Resultados do cálculo do Índice de *Shannon-Wiener* (H') e Índice de *Evenness* (J') para a raposa por mês de amostragem.

Espécie	Mês	Taxa inferiores		Taxa Superiores	
		H'	J'	H'	J'
Raposa	Outubro	0.584	0.465	0.375	0.537
	Dezembro	0.577	0.503	0.294	0.488
	Fevereiro	0.830	0.706	0.462	0.661
	Abril	0.768	0.624	0.357	0.458

Já em relação às variações temporais, o Índice de *Morisita* Simplificado revela que para a raposa, a maior sobreposição de dieta ocorreu entre o mês de Outubro e o mês de Dezembro, em ambas as escalas de *taxa* consideradas, sendo as únicas interacções acima dos 80% de sobreposição (Tabela 11). Para *Taxa* inferiores, a menor sobreposição foi entre Dezembro e Abril, sendo esta de apenas 5.4% (Tabela 11). Já para *Taxa* Superiores, a menor sobreposição foi entre Outubro e Abril (Tabela 11).

Tabela 11 - Resultado do cálculo do Índice de *Morisita* Simplificado (C_H) para a variação temporal da raposa.

Meses	Taxa inferiores				Taxa Superiores			
	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril
Outubro	1				1			
Dezembro	0.954	1			0.996	1		
Fevereiro	0.366	0.434	1		0.760	0.775	1	
Abril	0.160	0.054	0.656	1	0.240	0.272	0.773	1

3.2.2.3. Geneta

A dieta da geneta foi uma das mais generalistas das espécies estudadas ($H'_{inf} = 0.941$ e $J'_{inf} = 0.764$; $H'_{Sup} = 0.529$ e $J'_{Sup} = 0.680$), parecendo apresentar um consumo mais equilibrado entre os vários itens-presa, embora os frutos representem mais de metade da biomassa consumida (PB = 55.52%) (Figura 8), em particular a pêra (PB = 33.13%), seguida pela azeitona (PB = 19.23%) (Tabela 12). Os mamíferos foram o segundo recurso com maior biomassa ingerida (PB = 22.90%) (Figura 8), dos quais 12.28% foram *Apodemus sylvaticus* (Tabela 12), que representa o maior consumo deste roedor por carnívoro na HRA. Os artrópodes terrestres foram o terceiro recurso mais importante (PB = 13.66%) (Figura 8), dos quais 5.36% são ‘outros artrópodes’ e 3.86% são carabídeos (Tabela 12). Importa, ainda, referir que os répteis tiveram alguma importância como recurso trófico para a geneta (PB = 4.33%) (Tabela 12).

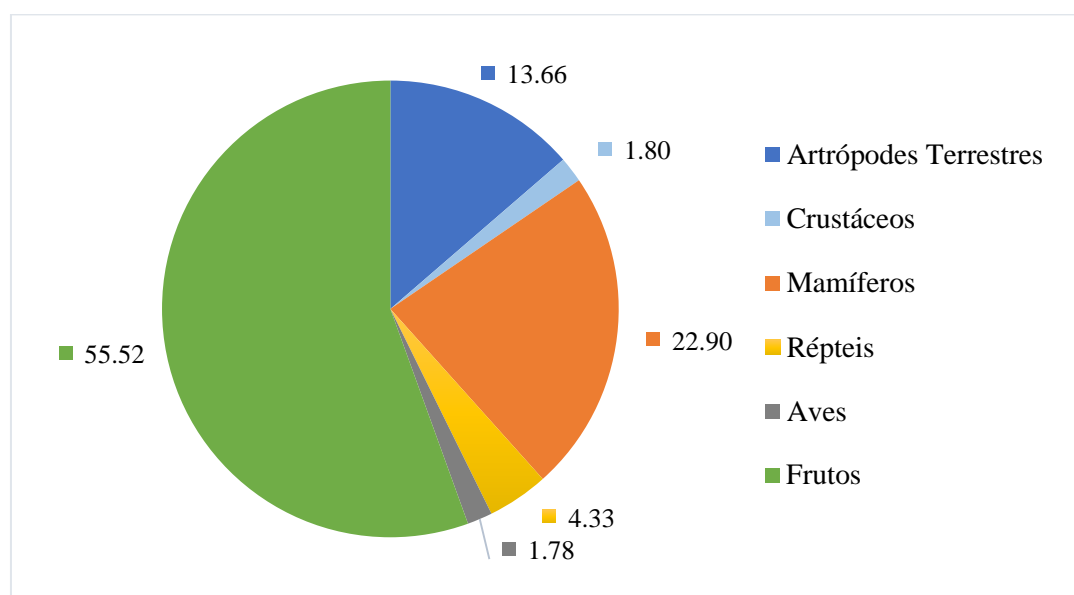


Figura 8 - Percentagem de biomassa ingerida pela geneta no total da amostragem.

Tabela 12 - Percentagem de biomassa ingerida pela geneta por mês e pelo total da amostragem.

Itens da Dieta	Percentagem de Biomassa Ingerida (PB)
	Total Amostragem
Artrópodes Terrestres	13.66
Ordem Coleoptera	6.42
Família Carabidae	3.86
Família Scarabaeidae	1.95
‘Outros Coleoptera’	0.61
Ordem Orthoptera	1.87
Família Grylotalpidae	0.00
Famílias Gryllidae e Acrididae	1.87
‘Outros Artrópodes’	5.36
Crustáceos	1.80
<i>Procambarus clarkii</i>	1.80
Mamíferos	22.90
Pequenos Mamíferos	22.89
<i>Apodemus sylvaticus</i>	12.28
<i>Mus spretus</i>	4.50
<i>Crocidura russula</i>	4.74
‘Outros Pequenos mamíferos’	1.37
Cadáveres (“carrion”)	0.00
Répteis	4.33
Ordem Sauria	3.17
Ordem Serpentes	1.16
Aves	1.78
Ordem Passeriformes	1.78
Frutos	22.90
<i>Pyrus bourgaeana</i>	33.13
<i>Arbustus unedo</i>	3.07
<i>Olea europaea</i>	19.23
‘Outros Frutos’	0.09

3.2.2.4. Sacarrabos

O sacarrabos foi a espécie com a dieta mais generalista, quando consideradas as *Taxa* Superiores, e uma das mais generalistas, quando consideradas as *Taxa* inferiores ($H'_{\text{Sup}} = 0.593$ e $J'_{\text{Sup}} = 0.848$; $H'_{\text{inf}} = 0.902$ e $J'_{\text{inf}} = 0.749$), incluindo quatro grupos item-presa, cuja biomassa ingerida é superior a 15% (Figura 9). O grupo mais consumido foram os frutos (PB = 33.21%) (Figura 9), em particular a pêra (PB = 28.97%) (Tabela 13). Os mamíferos foram o segundo item mais consumido (PB = 29.45%) (Figura 9), em particular animais mortos (isto é, cadáveres com PB = 12.85%) e *Crocidura russula* (PB = 8.16%) (Tabela 13). Os outros grupos com consumo superior a 15% foram os répteis (PB = 19.42%), e os artrópodes terrestres (PB = 17.69%) (Figura 9), sendo o sacarrabos o maior consumidor destes dois grupos dentro desta comunidade de mesocarnívoros. A grande maioria da biomassa ingerida de répteis correspondia a lagartos (PB = 18.48%) (Tabela 13). Quanto aos artrópodes terrestres, quase toda a biomassa ingerida foi de ‘outros artrópodes’ (PB = 14.22%) (Tabela 13).

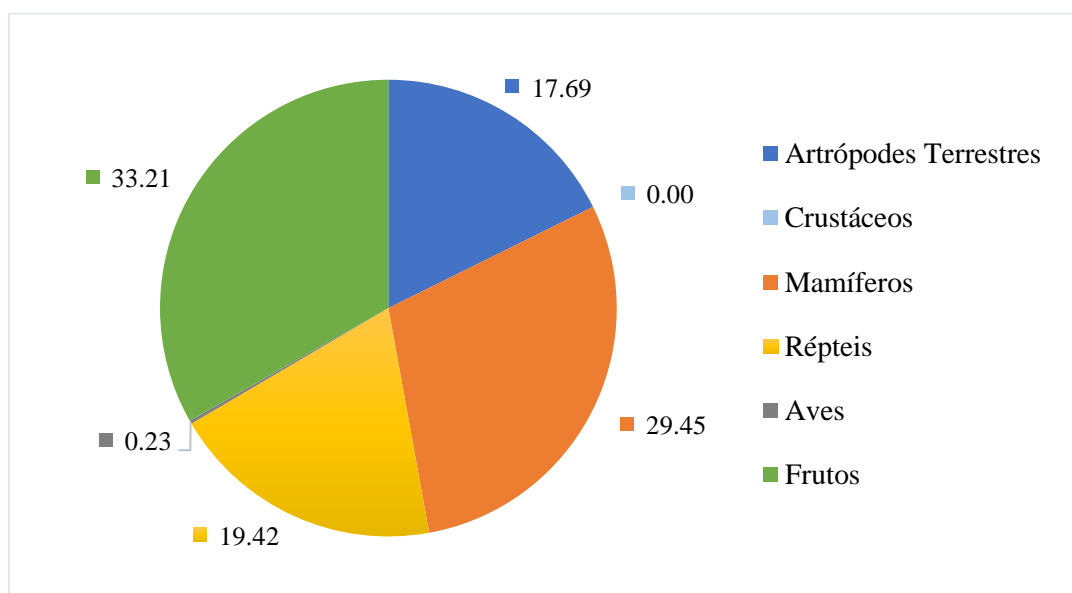


Figura 9 - Percentagem de biomassa ingerida pelo sacarrabos no total da amostragem.

Tabela 13 - Percentagem de biomassa ingerida pelo sacarrabos por mês e pelo total da amostragem.

Itens da Dieta	Percentagem de Biomassa Ingerida (PB)
	Total Amostragem
Artrópodes Terrestres	17.69
Ordem Coleoptera	2.57
Família Carabidae	0.98
Família Scarabaeidae	1.14
‘Outros Coleoptera’	0.45
Ordem Orthoptera	0.89
Família Gryllotalpidae	0.06
Famílias Gryllidae e Acrididae	0.83
‘Outros Artrópodes’	14.22
Crustáceos	0.00
<i>Procambarus clarkii</i>	0.00
Mamíferos	29.45
Pequenos Mamíferos	16.61
<i>Apodemus sylvaticus</i>	3.31
<i>Mus spretus</i>	4.52
<i>Crocidura russula</i>	8.16
‘Outros Pequenos mamíferos’	0.62
Cadáveres (“carrion”)	12.85
Répteis	19.42
Ordem Sauria	18.48
Ordem Serpentes	0.93
Aves	0.23
Ordem Passeriformes	0.23
Frutos	33.21
<i>Pyrus bourgaeana</i>	28.97
<i>Arbustus unedo</i>	0.81
<i>Olea europaea</i>	0.00
‘Outros Frutos’	3.42

3.2.2.5. Texugo

O texugo foi a única espécie de mesocarnívoros estudada em que frutos não foram o recurso mais ingerido. Ainda assim, a grande maioria da dieta (isto é, mais de 80%), foi composta por apenas dois grupos: os mamíferos (PB = 46.08%) e os frutos (PB = 37.71%) (Figura 10). No entanto, o texugo teve a dieta mais generalista nas *Taxa* inferiores e uma das mais nas *Taxa* Superiores ($H'_{inf} = 0.977$ e $J'_{inf} = 0.779$; $H'_{Sup} = 0.512$ e $J'_{Sup} = 0.659$). Em relação aos mamíferos, o grupo mais consumido foram os ‘outros pequenos mamíferos’ (PB = 27.12%) e *Mus spretus* (PB = 10.74%) (Tabela 14), o que revela que o texugo foi o maior consumidor de ambos os recursos. O consumo de frutos foi diversificado, com valores de biomassa ingerida de azeitona, pêra e ‘outros frutos’ de 14.42%, 13.78% e 8.48%, respectivamente (Tabela 14). Tal como para outros mesocarnívoros estudados, também os artrópodes terrestres foram o terceiro recurso com maior biomassa ingerida pelo texugo (PB = 8.80%) (Figura 10) sendo, os escarabeídeos o grupo de artrópodes mais consumido (PB = 3.65%), seguido pelos ‘outros artrópodes’ (PB = 2.67%) (Tabela 14). É, ainda, importante referir que os crustáceos (isto é, o *P. clarkii*) representaram 5.72% da biomassa ingerida pelo texugo (Figura 10).

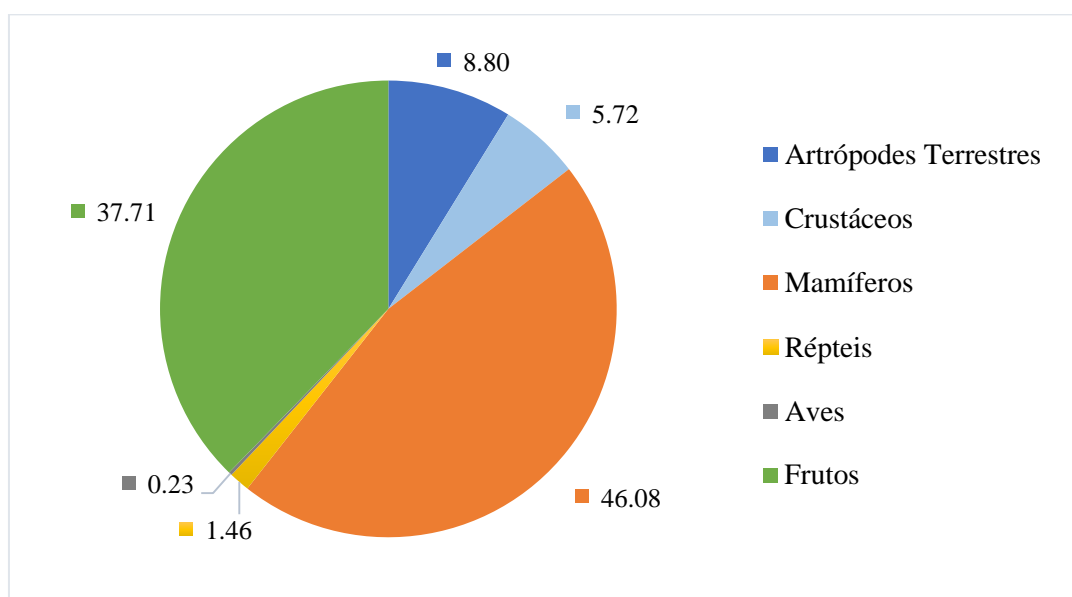


Figura 10 - Percentagem de biomassa ingerida pelo texugo no total da amostragem.

Tabela 14 - Percentagem de biomassa ingerida pelo texugo por mês e pelo total da amostragem.

Itens da Dieta	Percentagem de Biomassa Ingerida (PB)
	Total Amostragem
Artrópodes Terrestres	8.80
Ordem Coleoptera	4.68
Família Carabidae	0.77
Família Scarabaeidae	3.65
‘Outros Coleoptera’	0.26
Ordem Orthoptera	1.46
Família Grylotalpidae	0.97
Famílias Gryllidae e Acrididae	0.49
‘Outros Artrópodes’	2.67
Crustáceos	5.72
<i>Procambarus clarkii</i>	5.72
Mamíferos	46.08
Pequenos Mamíferos	46.06
<i>Apodemus sylvaticus</i>	4.01
<i>Mus spretus</i>	10.74
<i>Crocidura russula</i>	4.19
‘Outros Pequenos mamíferos’	27.12
Cadáveres (“carrion”)	0.02
Répteis	1.46
Ordem Sauria	1.46
Ordem Serpentes	0.00
Aves	0.23
Ordem Passeriformes	0.23
Frutos	37.71
<i>Pyrus bourgaeana</i>	13.78
<i>Arbustus unedo</i>	1.03
<i>Olea europaea</i>	14.42
‘Outros Frutos’	8.48

3.2.3. Relações Interespecíficas

Observou-se uma grande sobreposição entre os nichos desta comunidade nas relações interespecíficas. Apenas duas das interações avaliadas tiveram uma sobreposição da dieta inferior a 50%: a fuinha vs texugo e sacarrabos vs texugo, nas *Taxa* inferiores (Tabela 15). A maior sobreposição ocorreu entre a geneta e raposa em ambas as *Taxa* (Tabela 15). Já a menor sobreposição foi entre o texugo e a fuinha e entre o texugo e o sacarrabos para as *Taxa* inferiores e entre a fuinha e o sacarrabos para as *Taxa* Superiores (Tabela 15).

Tabela 15 - Resultado do Cálculo do Índice de *Morisita* Simplificado (C_H) para todas as interações interespecíficas. Fui. – Fuinha, Gen. – Geneta, Rap. – Raposa, Sac. – Sacarrabos, Tex. – Texugo.

Espécie	<i>Taxa</i> inferiores					<i>Taxa</i> Superiores				
	Fui.	Gen.	Rap.	Sac.	Tex.	Fui.	Gen.	Rap.	Sac.	Tex.
Fuinha	1					1				
Geneta	0.743	1				0.955	1			
Raposa	0.752	0.866	1			0.933	0.969	1		
Sacarrabos	0.667	0.709	0.757	1		0.735	0.878	0.859	1	
Texugo	0.392	0.592	0.576	0.398	1	0.774	0.879	0.940	0.884	1

3.2.3.1. Fuinha vs Raposa

As dietas da fuinha e da raposa não foram muito diferentes com 75.2% de sobreposição quando considerada *Taxa* inferiores e 93.3% nas *Taxa* Superiores. Ainda assim, podem observar-se diferenças entre as suas dietas. Ao nível do consumo de mamíferos, este foi maior pela raposa ($PB_{Raposa} = 34.97\%$; $PB_{Fuinha} = 17.90\%$), particularmente cadáveres de animais ($PB_{Raposa} = 19.03\%$; $PB_{Fuinha} = 0.00\%$). O consumo de frutos foi igualmente diferente ($PB_{Raposa} = 54.55\%$; $PB_{Fuinha} = 73.74\%$), particularmente da pêra, mais consumida pela fuinha ($PB_{Fuinha} = 68.01\%$; $PB_{Raposa} = 35.87\%$), e da azeitona, mais consumida pela raposa ($PB_{Raposa} = 17.00\%$; $PB_{Fuinha} = 0.90\%$). No entanto, destas diferenças apenas foram estatisticamente significativas o consumo para a azeitona (Anexo B.3).

Em termos sazonais, o mês que teve a maior sobreposição de dietas foi Dezembro (*Taxa* inferiores = 97.2%; *Taxa* Superiores = 99.9%) e a menor sobreposição Abril (*Taxa* inferiores = 15.3%; *Taxa* Superiores = 82.1%) (Tabela 16), ainda que a única diferença significativa registada no teste qui-quadrado de Yate's tenha sido em Fevereiro e para o consumo de pêra (Anexo B.4).

Os valores da amplitude de nicho ainda nos indicaram que existem diferenças altamente significativas na diversidade da dieta da comunidade de mesocarnívoros em quase todas as interações testadas para ambas as escalas (Anexo C). As únicas excepções foram a interação $Fuinha_{Dezembro}$ vs $Raposa_{Dezembro}$ considerando as *Taxa* inferiores, cujas diferenças foram pouco significativas após a correcção de *Bonferroni* ($t_H = 2.658$, $p = 0.079$) (Anexo C.1), e $Fuinha_{Dezembro}$ vs $Fuinha_{Fevereiro}$, $Raposa_{Outubro}$ vs $Raposa_{Abril}$ e $Fuinha_{Fevereiro}$ vs $Raposa_{Fevereiro}$ considerando as *Taxa* Superiores, com diferenças devido ao acaso para as duas primeiras ($t_H = -1.614$, $p = 0.108$ e $t_H = 1.538$, $p = 0.124$).

respectivamente) e diferenças muito significativas no último caso ($t_H = -3.141$, $p = 0.002$) (Anexos C.1, C.2 e C.3).

Por outro lado, o Índice de *Morisita* simplificado indicou que, nas relações interespecíficas mensais, nota-se um decréscimo das sobreposições entre a fuinha e a raposa ao longo dos meses (Outubro a Abril), ainda que a maior sobreposição tenha ocorrido no mês de Dezembro (Tabela 16).

Tabela 16 - Resultado do cálculo do Índice de *Morisita* Simplificado (C_H) para as relações interespecíficas mensais entre a fuinha e a Raposa.

Meses	Taxa inferiores	Taxa Superiores
Outubro	0.940	0.976
Dezembro	0.972	0.999
Fevereiro	0.303	0.920
Abril	0.153	0.821

3.2.3.2. Fuinha vs Geneta

A fuinha e a geneta tiveram uma das maiores sobreposições de dietas entre os pares de mesocarnívoros estudados, com 74.3% considerando as *Taxa* inferiores e 95.5% considerando as *Taxa* Superiores. Algo que distingue as dietas destes carnívoros é o consumo diferenciado de frutos, tendo a fuinha um consumo superior de pêra ($PB_{Fuinha} = 68.01\%$; $PB_{Geneta} = 33.13\%$) e a geneta um consumo superior de azeitona ($PB_{Geneta} = 19.23\%$; $PB_{Fuinha} = 0.90\%$). Este resultado é corroborado pelo qui-quadrado de Yate's (Anexo B.3), onde as únicas diferenças significativas das dietas são para a pêra e azeitona.

3.2.3.3. Fuinha vs Sacarrabos

A fuinha teve uma menor sobreposição de dieta com o sacarrabos (66.7% *Taxa* inferiores; 73.5% *Taxa* Superiores), sendo a das *Taxa* Superiores a menor que se encontrou nesta comunidade. As maiores diferenças são no consumo de frutos, particularmente pêra ($PB_{Fuinha} = 68.01\%$; $PB_{Sacarrabos} = 28.97\%$), e no consumo de répteis, particularmente de lagartos ($PB_{Sacarrabos} = 18.48\%$; $PB_{Fuinha} = 1.61\%$). Destas diferenças apenas o consumo de répteis nas *Taxa* Superiores foi estatisticamente significativa, de acordo com o qui-quadrado de Yate's (Anexo B.3).

3.2.3.4. Fuinha vs Texugo

A fuinha e o texugo tiveram dietas pouco sobrepostas (39.2% *Taxa* inferiores e 77.4% *Taxa* Superiores). Houve grandes diferenças no consumo de mamíferos, particularmente de *Mus spretus* ($PB_{Texugo} = 10.74\%$; $PB_{Fuinha} = 4.61\%$) e de 'Outros pequenos mamíferos' ($PB_{Texugo} = 27.12\%$;

PB_{Fuinha} = 4.61%), e no consumo de frutos, particularmente de pêra (PB_{Fuinha} = 68.01%; PB_{Texugo} = 13.78%) e de azeitona (PB_{Texugo} = 14.42%; PB_{Fuinha} = 0.90%). Ao nível das ocorrências só foram detectadas diferenças estatisticamente significativas no consumo de ralos (Anexo B.3).

3.2.3.5. Raposa vs Geneta

A raposa e a geneta tiveram a maior sobreposição de dieta em ambas as escalas taxonómicas, sendo de 86.6% para as Taxa inferiores e 96.9% para as Taxa Superiores. O que distinguiu a dieta da raposa da dieta da geneta foi o diferente consumo de artrópodes terrestres, particularmente coleópteros (PB_{Geneta} = 6.42%; PB_{Raposa} = 1.38%), e de mamíferos, particularmente *Apodemus sylvaticus* (PB_{Geneta} = 12.28%; PB_{Raposa} = 4.96%) e cadáveres (PB_{Raposa} = 19.03%; PB_{Geneta} = 0.00%).

3.2.3.6. Raposa vs Sacarrabos

A raposa e o sacarrabos apresentaram uma elevada sobreposição de dietas (75.7% Taxa inferiores e 85.9% Taxa Superiores). Ainda assim, é possível observar diferentes consumos em certos recursos, como por exemplo dos artrópodes terrestres, particularmente dos ‘Outros artrópodes’, que foram os mais consumidos por sacarrabos (PB_{Sacarrabos} = 14.22%; PB_{Raposa} = 2.56%). Também se observou uma grande diferença no consumo de répteis, neste caso lagartos, mais consumidos por sacarrabos (PB_{Sacarrabos} = 18.48%; PB_{Raposa} = 1.43%), e ao nível dos frutos, principalmente de azeitona, mais consumida por raposa (PB_{Raposa} = 17.00%; PB_{Sacarrabos} = 0.00%).

3.2.3.7. Raposa vs Texugo

A raposa e o texugo tiveram uma elevada sobreposição de dietas quando consideradas as Taxa Superiores (94.0%) e intermédia quando consideradas as Taxa inferiores (57.6%). As maiores diferenças entre as dietas podem ser observadas ao nível do consumo de crustáceos, mais consumidos pelo texugo (PB_{Texugo} = 5.72%; PB_{Raposa} = 0.08%), ao nível do consumo de ‘Outros pequenos mamíferos’ e ‘Outros frutos’ mais consumido pelo texugo (“Outros pequenos mamíferos”: PB_{Texugo} = 27.12% e PB_{Raposa} = 6.32%; “Outros frutos”: PB_{Texugo} = 8.48% e PB_{Raposa} = 1.25%). Inversamente, os frutos, particularmente a pêra, foram mais consumidos pela raposa (PB_{Raposa} = 35.87%; PB_{Texugo} = 13.78%). Em termos de ocorrências só houve diferenças significativas entre as estas espécies ao nível do consumo de ralos (Anexo B.3).

3.2.3.8. Geneta vs Sacarrabos

As dietas da geneta e do sacarrabos tiveram um certo grau de sobreposição (70.9% *Taxa* inferiores e 87.8% *Taxa* Superiores). As maiores diferenças podem ser observadas ao nível do consumo de *Apodemus sylvaticus* ($PB_{Geneta} = 12.28\%$; $PB_{Sacarrabos} = 3.31\%$) e de cadáveres ($PB_{Sacarrabos} = 12.85\%$; $PB_{Geneta} = 0.00\%$). Também se podem observar diferenças no consumo de lagartos ($PB_{Sacarrabos} = 18.48\%$; $PB_{Geneta} = 3.17\%$) e de azeitonas ($PB_{Geneta} = 19.23\%$; $PB_{Sacarrabos} = 0.00\%$).

3.2.3.9. Geneta vs Texugo

As dietas da geneta e do texugo apresentaram sobreposições intermédias quando comparadas às restantes interacções desta comunidade (59.2% *Taxa* inferiores e 87.9% *Taxa* Superiores). As maiores diferenças podem ser observadas ao nível do consumo de mamíferos, particularmente de *Apodemus sylvaticus*, mais predado pela geneta ($PB_{Geneta} = 12.28\%$; $PB_{Texugo} = 4.01\%$), e ‘Outros pequenos mamíferos’, cuja PB foi superior para o texugo ($PB_{Texugo} = 27.12\%$; $PB_{Geneta} = 1.37\%$). Também detectámos grandes diferenças no consumo de frutos, particularmente de pêra, mais ingerida pela geneta, a maior consumidora deste recurso ($PB_{Geneta} = 33.13\%$; $PB_{Texugo} = 13.78\%$), e de ‘Outros frutos’, para o qual o texugo foi o maior consumidor ($PB_{Texugo} = 8.48\%$; $PB_{Geneta} = 0.09\%$). Em termos de ocorrências só houve diferenças significativas entre as estas espécies ao nível do consumo de ralos (Anexo B.3).

3.2.3.10. Sacarrabos vs Texugo

As dietas do sacarrabos e do texugo foram, igualmente, distintas com algumas das menores sobreposições de dieta da comunidade (39.8% *Taxa* inferiores e 88.4% *Taxa* Superiores). Podem ser observadas grandes diferenças em quase todas as categorias, nomeadamente nos artrópodes terrestres, ao nível do consumo de ‘Outros artrópodes’, com maior ingestão pelo sacarrabos ($PB_{Sacarrabos} = 14.22\%$; $PB_{Texugo} = 2.67\%$) e nos crustáceos, apenas consumidos pelo texugo ($PB_{Texugo} = 5.72\%$; $PB_{Sacarrabos} = 0.00\%$). Os mamíferos tiveram maiores diferenças nos consumos de ‘Outros pequenos mamíferos’, com maior consumo pelo texugo ($PB_{Texugo} = 27.12\%$; $PB_{Sacarrabos} = 0.62\%$), e de cadáveres, com maior consumo pelo sacarrabos ($PB_{Sacarrabos} = 12.85\%$; $PB_{Texugo} = 0.02\%$). O sacarrabos teve um consumo muito superior de répteis ($PB_{Sacarrabos} = 18.48\%$; $PB_{Texugo} = 1.46\%$). Finalmente, em relação aos frutos detectamos diferenças ao nível do consumo de azeitona, apenas ingerida pelo texugo ($PB_{Texugo} = 14.42\%$; $PB_{Sacarrabos} = 0.00\%$).

3.3. Disponibilidade dos Recursos Alimentares

3.3.1. Pequenos Mamíferos

A unidade de cobertura do solo com maior abundância relativa global de pequenos mamíferos foi o Bosque Misto ($AP_{mGlobal} = 242$), seguido pelo Montado com Subcoberto Denso ($AP_{mGlobal} = 204$), Montado com Subcoberto Pouco Denso ($AP_{mGlobal} = 179$) e, por fim, pela Vegetação Ripícola ($AP_{mGlobal} = 131$). *Mus spretus* foi a espécie mais abundante para todas estas unidades (Tabela 17).

Tabela 17 - Abundância relativa calculada através do Índice de *Pounds* (1981), capturas e recapturas de pequenos mamíferos por mês de amostragem e global por unidade de cobertura de solo. Ab. R. – Abundância relativa; C – Capturas; R – Recapturas.

Habitat	Mês	<i>Apodemus sylvaticus</i>			<i>Crocidura russula</i>			<i>Mus spretus</i>			Pequenos mamíferos		
		Ab. R.	C	R	Ab. R.	C	R	Ab. R.	C	R	Ab. R.	C	R
Montado com Subcoberto Pouco Denso	Novembro	26	2	0	96	8	0	102	9	2	194	19	2
	Janeiro	77	5	1	134	9	0	161	15	10	266	29	11
	Março	103	8	1	53	4	2	93	8	5	192	20	8
	Maio	0	0	0	35	3	3	0	0	0	35	3	3
	Global	51	15	2	77	24	5	93	32	17	179	71	24
Montado com Subcoberto Denso	Novembro	0	0	0	38	2	0	283	28	10	297	30	10
	Janeiro	20	1	0	0	0	0	259	30	19	265	31	19
	Março	149	14	10	16	1	0	0	0	0	158	15	10
	Maio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Global	59	15	10	14	3	0	174	58	29	204	76	39
Vegetação Ripícola	Novembro	0	0	0	106	9	3	108	9	2	184	18	5
	Janeiro	13	1	0	69	6	1	108	10	2	167	17	3
	Março	0	0	0	49	4	5	0	0	0	49	4	5
	Maio	0	0	0	42	2	1	61	3	1	94	5	2
	Global	4	1	0	70	21	10	75	22	5	131	44	15
Bosque Misto	Novembro	71	4	2	77	4	0	220	22	15	268	30	17
	Janeiro	145	10	2	63	4	2	193	17	8	282	31	12
	Março	261	6	1	250	7	3	0	0	0	361	13	4
	Maio	0	0	0	36	2	0	0	0	0	36	2	0
	Global	99	20	5	85	17	5	152	39	23	242	76	33

Em Novembro, *Mus spretus* foi a espécie com maior abundância relativa em todas as categorias de uso de solo, tendo a maior abundância no Montado com Subcoberto Denso ($AP_{mMS} = 297$). Por outro lado, neste mês o valor estimado de abundância relativa para *Crocidura russula* foi semelhante ao de *Mus spretus* em Montado com Subcoberto Pouco Denso ($AP_{mCR} = 96$; $AP_{mMS} = 102$) e Vegetação

Ripícola ($A_{PmCR} = 106$; $A_{PmMS} = 108$) (Tabela 17). Quanto a *Apodemus sylvaticus*, em Novembro, este roedor não foi capturado em duas categorias de uso do solo (Montado com Subcoberto Denso e Vegetação Ripícola) e teve o máximo de abundância relativa estimada no Bosque Misto ($A_{PmAS} = 71$) (Tabela 17).

Em Janeiro, *Mus spretus* voltou a ser a espécie mais abundante em todos os habitats, com o máximo de abundância no Montado com Subcoberto Denso ($A_{PmMS} = 259$) e o mínimo na Vegetação Ripícola ($A_{PmMS} = 108$) (Tabela 17). *Crocidura russula* apresentou a sua maior abundância relativa no Montado com Subcoberto Pouco Denso ($A_{PmCR} = 161$), não tendo sido capturado no Montado com Subcoberto Denso (Tabela 17). Já *Apodemus sylvaticus* foi mais abundante no Bosque Misto ($A_{PmAS} = 145$) e menos na Vegetação Ripícola ($A_{PmAS} = 13$) (Tabela 17).

Em Março, *Mus spretus* já não foi a espécie mais abundante, tendo sido apenas capturada no Montado com Subcoberto Pouco Denso (Tabela 17), enquanto *Apodemus sylvaticus* passou a ser o pequeno mamífero mais abundante nas unidades de cobertura de solo onde foi capturada, com o máximo de abundância no Bosque Misto ($A_{PmAS} = 261$) e mínimo no Montado com Subcoberto Pouco Denso ($A_{PmAS} = 103$) (Tabela 17). *Crocidura russula* foi a única espécie capturada em todas as unidades neste mês, com o máximo valor de abundância relativa no Bosque Misto ($A_{PmCR} = 250$) e mínimo no Montado com Subcoberto Denso ($A_{PmCR} = 16$) (Tabela 17).

Finalmente, em Maio, *Mus spretus* voltou, de novo, a ser capturado apenas na Vegetação Ripícola. *Apodemus sylvaticus* não foi capturado, e para *Crocidura russula* foram estimados valores reduzidos de abundâncias relativas e nenhuma captura deste insectívoro foi registada no Montado com Subcoberto Denso (Tabela 17).

Após testada a normalidade dos dados através do teste de *Shapiro-Wilk* (Anexo D.1), verificou-se que estes não cumprem os pressupostos da estatística paramétrica e procedeu-se, então, ao teste de *Kruskal-Wallis* para testar diferenças na abundância relativa das várias espécies entre meses e unidades de cobertura de solo. De acordo com os resultados, apenas se verificaram diferenças significativas de abundância relativa de *Mus spretus* por mês de captura ($\chi^2 = 11.937$; $df = 3$; $p = 0.0076$) (Tabela 18).

Tabela 18 - Resultado do teste de *Kruskal-Wallis* para os pequenos mamíferos por estação e unidade de cobertura de solo. Sig. com factor de correcção de *Bonferroni* ($N=4$). * - Diferenças pouco significativas.

Espécies	Estação			Habitat		
	Qui-Quadrado	df	Sig.	Qui-Quadrado	df	Sig.
<i>Mus spretus</i>	11.937	3	0.0076 (*)	0.2853	3	0.9628
<i>Apodemus sylvaticus</i>	7.524	3	0.0569	4.1587	3	0.2448
<i>Crocidura russula</i>	4.523	3	0.2102	7.1797	3	0.0664
Global	8.537	3	0.0361	2.7132	3	0.4380

3.3.2. Artrópodes Terrestres

De um modo geral, os meses com maiores abundâncias relativas de artrópodes terrestres foram Novembro e Maio, e os habitats foram Montado com Subcoberto Pouco Denso ($A_{ArthroGlobal} = 146$) e o Bosque Misto ($A_{ArthroGlobal} = 154$) (Tabela 19). Para os carabídeos, as maiores abundâncias relativas foram registadas no mês de Novembro e no habitat Bosque Misto ($A_{ArthroCarabidae} = 48$) (Tabela 19). Os

escarabeídeos também foram mais abundantes em Novembro e no Montado com Subcoberto Pouco Denso ($A_{\text{ArthroScarabaeidae}} = 17$) (Tabela 19). Já para os ‘outros coleoptera’, as maiores abundâncias foram estimadas para Maio e para a Vegetação Ripícola ($A_{\text{Arthro‘outrosColeoptera’}} = 39$) (Tabela 19). Os ortópteros, no geral, foram um grupo pouco abundante, tendo sido registados valores mais elevados de abundância em Novembro e Maio, e no Montado com Subcoberto Pouco Denso ($A_{\text{ArthroOrthoptera}} = 12$) e Bosque Misto ($A_{\text{ArthroOrthoptera}} = 10$) (Tabela 19). Finalmente, em relação aos ‘outros artrópodes’, o mês com maiores valores de abundâncias relativas foi Maio e as unidades de cobertura de solo o Montado com Subcoberto Pouco Denso ($A_{\text{Arthro‘outrosArthropoda’}} = 65$) e o Bosque Misto ($A_{\text{Arthro‘outrosArthropoda’}} = 63$) (Tabela 19).

Tabela 19 - Abundância relativa de artrópodes por mês de amostragem e global por unidade de cobertura de solo. Ab. – Abundância, Carab. – Carabidae, Scar. – Scarabaeidae, Col. – Coleoptera, Ortho. – Orthoptera, Arthro. – Arthropoda.

Habitat	Mês	Ab. Carab.	Ab. Scar.	Ab. ‘Outros Col.’	Ab. Ortho.	Ab. ‘Outros Arthro.’	Ab. Arthro.
Montado com Subcoberto Pouco Denso	Novembro	44	49	24	11	38	165
	Janeiro	11	6	11	3	18	49
	Março	14	3	15	0	79	110
	Maio	15	10	76	34	125	260
	Global	21	17	32	12	65	146
Montado com Subcoberto Denso	Novembro	10	10	18	4	93	134
	Janeiro	6	8	6	4	28	51
	Março	0	3	3	0	23	28
	Maio	1	0	53	6	50	110
	Global	4	5	20	3	48	81
Vegetação Ripícola	Novembro	24	1	29	5	21	80
	Janeiro	3	1	1	0	3	8
	Março	5	10	18	1	46	80
	Maio	16	9	110	4	120	259
	Global	12	5	39	3	48	107
Bosque Misto	Novembro	94	38	40	29	56	256
	Janeiro	40	10	9	6	54	119
	Março	10	6	15	1	46	79
	Maio	46	0	18	3	95	161
	Global	48	13	20	10	63	154

Após testada a normalidade dos dados através do teste de *Shapiro-Wilk* (Anexo D.2), verificou-se, novamente, que estes não cumprem os pressupostos da estatística paramétrica e procedeu-se então ao teste de *Kruskal-Wallis*, à semelhança do que se fez para a análise das abundâncias dos pequenos mamíferos. De acordo com os resultados obtidos, todas as diferenças observadas entre os meses e entre as categorias de uso do solo não foram estatisticamente significativas (Tabela 20).

Tabela 20 - Resultado do teste de *Kruskal-Wallis* para os artrópodes por estação e unidade de cobertura de solo. Sig. com factor de correcção de *Bonferroni* (N=7).

Espécies	Estação			Habitat		
	Qui-Quadrado	df	Sig.	Qui-Quadrado	df	Sig.
Carabidae	4.7883	3	0.1880	7.9253	3	0.0476
Scarabaeidae	2.8435	3	0.4164	1.2725	3	0.7357
‘Outros Coleoptera’	11.8000	3	0.0081	0.7389	3	0.8640
Orthoptera	8.7668	3	0.0326	1.1099	3	0.7747
‘Outros Artropoda’	7.3564	3	0.0614	1.5630	3	0.6678
Artropoda	9.0321	3	0.0289	2.0852	3	0.5549

3.3.3. Frutos

Globalmente, a maior disponibilidade de frutos foi registada no Montado com Subcoberto Pouco Denso, em Novembro, decrescendo a disponibilidade em cada mês subsequente (Tabela 21). Para todos os frutos avaliados, o máximo de disponibilidade ocorreu em Novembro decrescendo, igualmente, após este mês (Tabela 21). Os medronhos estiveram mais disponíveis no Montado com Subcoberto Denso e menos no Bosque Misto (Tabela 21). A pêra apresentou maior disponibilidade no Montado com Subcoberto Pouco Denso, mas a partir de Março já não estava disponível em qualquer uma das categorias de uso de solo (Tabela 21). As azeitonas só se encontraram disponíveis nos olivais, mas como estes estavam sempre rodeados por Montado com Subcoberto Pouco Denso, optou-se por associar a sua disponibilidade a esta categoria sendo, por isso, aquela com maior disponibilidade deste recurso (Tabela 21). Tal como a pêra, as azeitonas deixaram de estar disponíveis a partir de Março (Tabela 21). A bolota apresentou uma maior disponibilidade no Montado com Subcoberto Pouco Denso e a menor na Vegetação Ripícola (Tabela 21).

Tabela 21 - Categorias de disponibilidade de Frutos por mês de amostragem e global para cada unidade de cobertura de solo.

HABITAT	Mês	Medronho	Pêra	Azeitona	Bolota	Frutos
Montado com Subcoberto Pouco Denso	Novembro	2	4	4	4	4
	Janeiro	1	1	1	2	2
	Março	1	0	0	2	1
	Maio	1	0	0	1	1
	Global	2	2	2	4	4
Montado com Subcoberto Denso	Novembro	4	2	0	2	3
	Janeiro	3	1	0	1	2
	Março	1	0	0	1	1
	Maio	1	0	0	0	1
	Global	4	1	0	2	3
Vegetação Ripícola	Novembro	3	1	0	0	2
	Janeiro	2	0	0	0	1
	Março	1	0	0	0	1
	Maio	1	0	0	0	1
	Global	3	1	0	0	2
Bosque Misto	Novembro	1	1	0	3	2
	Janeiro	1	0	0	1	1
	Março	1	0	0	1	1
	Maio	1	0	0	1	1
	Global	2	1	0	3	2

3.4. Selecção de Recursos Alimentares

3.4.1. Disponibilidade vs Utilização dos Recursos Alimentares

Para discutir a disponibilidade vs utilização dos recursos alimentares, foram feitos gráficos de forma a ter uma ajuda visual (Anexo E). Existem dois tipos de gráficos: Recurso alimentar vs Comunidade de Mesocarnívoros e Recurso alimentar vs fuinha/raposa por mês, para os vários recursos analisados (pequenos mamíferos, coleópteros, artrópodes terrestres, e frutos).

3.4.2. Disponibilidade dos Recursos Tróficos por Unidade de Uso de Solo

Após a categorização das abundâncias relativas dos pequenos mamíferos (Anexo F.1) e dos artrópodes terrestres (Anexo F.2), procedeu-se ao desenvolvimento dos mapas da disponibilidade dos recursos tróficos. É possível observar na Figura 11 que a disponibilidade dos recursos tróficos foi

diminuindo de Novembro a Maio. A unidade de uso de solo que apresentou, no geral, a maior disponibilidade de recursos foi o Montado com Subcoberto Pouco Denso. No entanto, é de se notar que a zona central da HRA (Bosque Misto) foi o local com a disponibilidade de recursos mais estável ao longo do tempo, sendo mesmo a área com mais recursos tróficos disponíveis nos meses de Janeiro e Março (Figura 11). A Vegetação Ripícola apresentou, no geral, menor disponibilidade de alimento, com a excepção do mês de Abril, altura em que foi a unidade com maior disponibilidade de recursos tróficos (Figura 11).

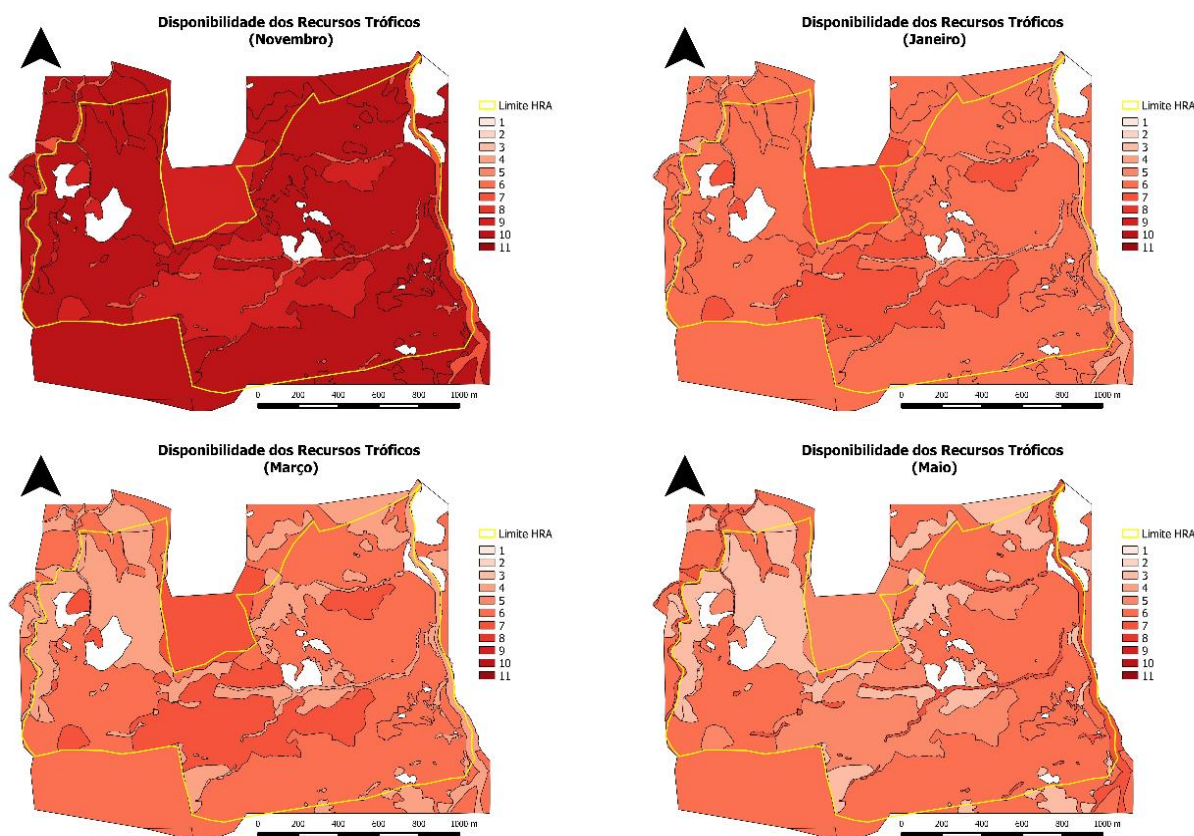


Figura 11 - Disponibilidade de recursos tróficos na Herdade da Ribeira Abaixo por mês de amostragem.

3.4.3. Índice HSI

Nos mapas da disponibilidade de recursos tróficos por mês de amostragem, ponderada pela importância de cada recurso na dieta da fuinha (Figura 12), é possível observar que no Montado com Subcoberto Pouco Denso aparentou ser, no geral, a unidade mais importante em termos de alimento para este carnívoro. Este padrão manteve-se nos meses de Janeiro e Março, onde a disponibilidade dos recursos neste ambiente decresceu (Figura 11). É de se notar que o Bosque Misto teve uma adequabilidade constante, ainda que esta não fosse elevada (Figura 12). O mês onde a maioria das áreas pareceu fornecer mais alimento usado pela fuinha foi Novembro e o que disponibilizou menos foi Maio (Figura 12).

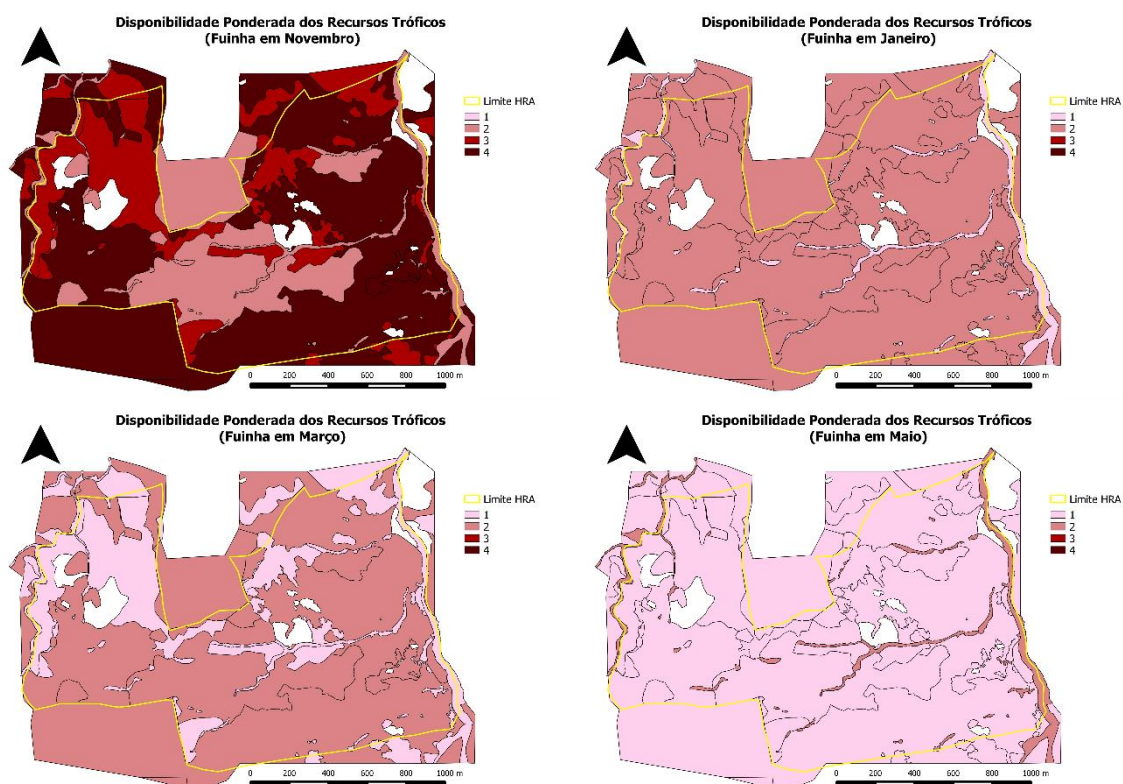


Figura 12 - Disponibilidade ponderada de recursos tróficos por mês de amostragem para a fuinha.

Em relação à raposa, é possível observar que o nível de adequabilidade trófico da área de estudo variou bastante entre meses embora, de um modo geral, o Montado com Subcoberto Pouco Denso continuasse a ser o mais adequado (Figura 13). Novembro foi o mês com HSI trófico mais elevado para a raposa e Março aquele em que a maioria das unidades de cobertura de solo apresentaram valores mais reduzidos de HSI (Figura 13). Importa referir que, apesar de no mês de Janeiro a unidade de cobertura de solo com maior disponibilidade de recursos tróficos ter sido o Bosque Misto, esta unidade foi aparentemente aquela onde HSI foi menor para a raposa (Figura 13 e Figura 11).

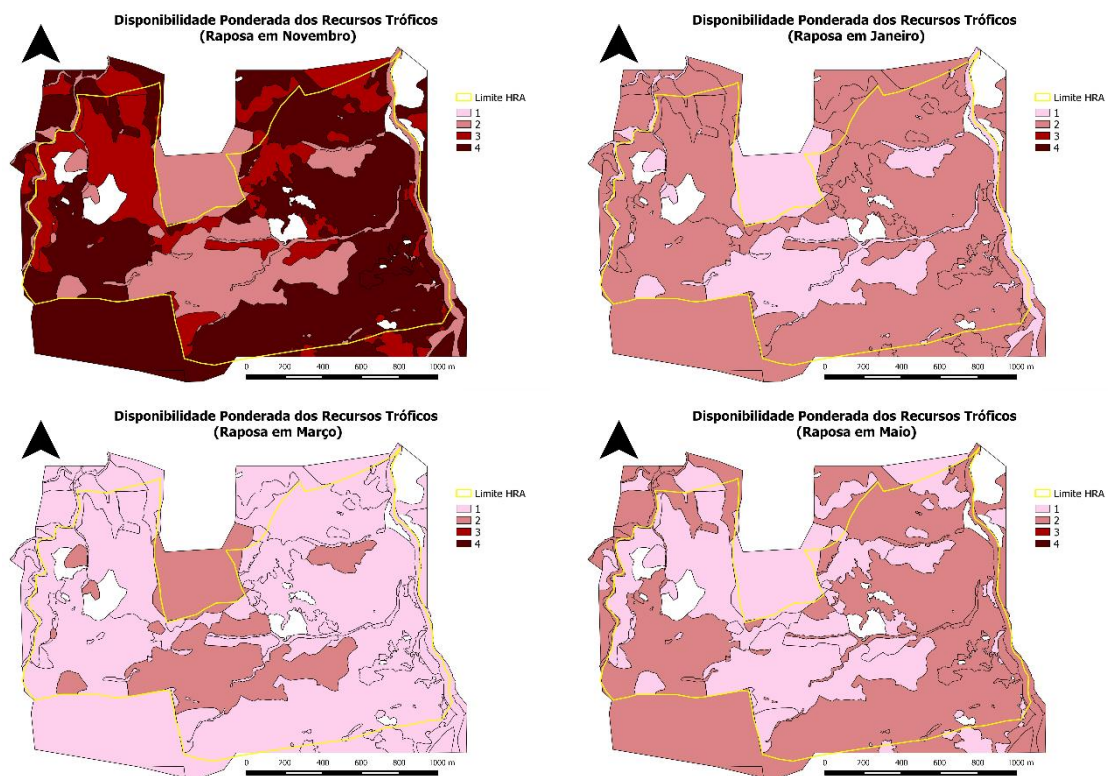


Figura 13 - Disponibilidade ponderada de recursos tróficos por mês de amostragem para a raposa.

3.4.4. Qualidade vs Utilização de Habitat

Para analisar a qualidade vs utilização de habitat, fez-se a sobreposição entre os mapas HSI ponderados do total da amostragem com os dejectos de fuinha (Figura 14) e de raposa (Figura 15).

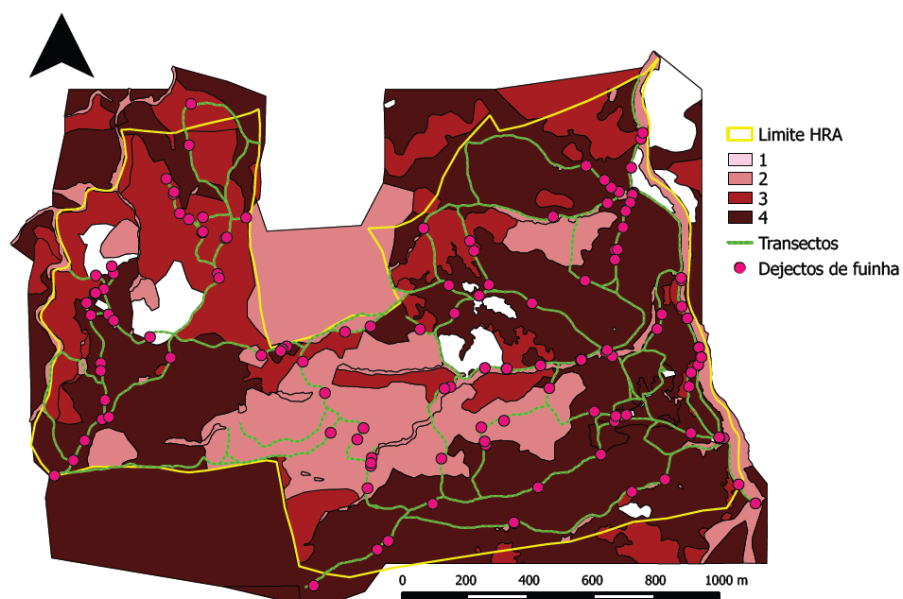


Figura 14 - Distribuição dos dejectos de fuinha em mapa de distribuição de recursos ponderados no total de amostragem.

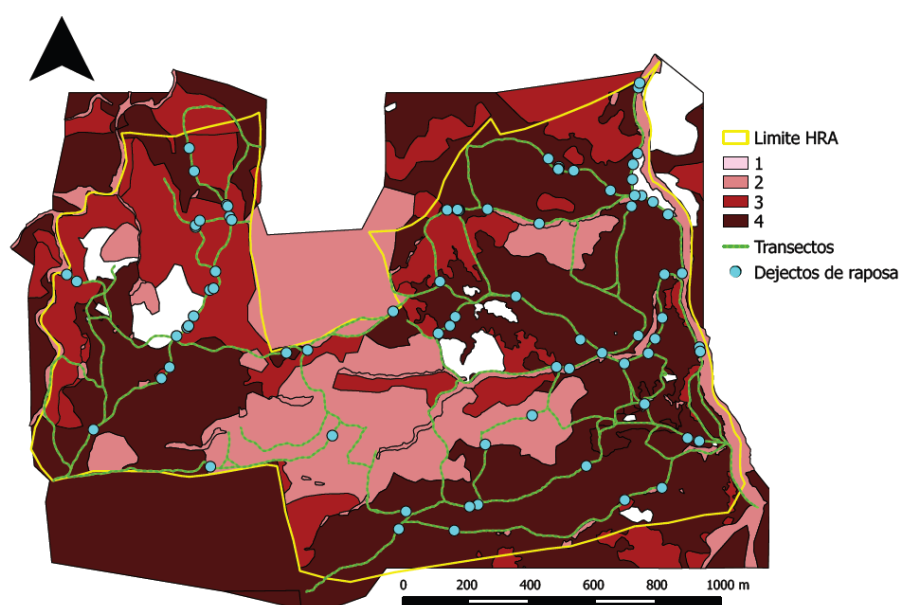


Figura 15 - Distribuição dos dejectos de raposa em mapa de distribuição de recursos ponderados no total de amostragem.

Para efectuar o teste de proporções (Qui-quadrado), efectuou-se a contagem do número de dejectos por categoria de habitat para a fuinha e para a raposa (Tabela 22).

Tabela 22 – Categoria do Habitat, respectivo comprimento dos transectos (em m), área de habitat, comprimento dos transectos por área de Habitat (m/ha) e número de dejectos por habitat de fuinha e raposa.

Categoria Habitat	Comprimento dos Transectos (m)	Área Habitat (ha)	Comprimento dos Transectos por Área de Habitat (m/ha)	Número de Dejectos	
				Fuinha	Raposa
2	3638.990	70.661	51.499	35	15
3	2909.130	61.179	47.551	23	28
4	10741.930	171.612	62.594	72	50

Na Tabela 23, podem observar-se os resultados do teste qui-quadrado. Tanto a fuinha quanto a raposa tiveram p-values <0.05. Quer isto dizer que a proporção de dejectos em cada habitat foi estatisticamente diferente, ou seja a deposição dos dejectos foi diferenciada entre habitats.

Tabela 23 - Resultados do teste de Qui-quadrado para a fuinha e a raposa.

Espécie	Qui-quadrado	df	p-value
Fuinha	45.162	2	1.56×10^{-10}
Raposa	30.29	2	2.65×10^{-7}

CAPÍTULO 4 – DISCUSSÃO

4.1. Dieta da Comunidade de Mesocarnívoros

A grande maioria dos mesocarnívoros são espécies tendencialmente generalistas (De La Flor e Johnson, 2015) e, por isso, têm a capacidade de adaptar a sua dieta às condições ambientais locais e regionais, havendo algumas evidências de uma variação latitudinal (p.ex. Goszczyński *et al.*, 2000; Virgós *et al.*, 1999). No geral, as populações do Norte e Europa Central da região Eurosiberiana dependem do consumo de roedores (Jedrzejewska e Jedrzejewska, 1998). Por sua vez, as populações da região Mediterrânica têm dietas mais diversificadas usando um leque mais vasto de recursos disponíveis, em particular matéria vegetal (p.ex. frutos) (Rosalino e Santos-Reis, 2009).

Tal como outros estudos realizados na serra de Grândola (p.ex. Rosalino *et al.*, 2005c; Santos *et al.*, 2007), foi possível verificar que a população local de mesocarnívoros segue esta tendência sendo, no geral, os frutos o recurso mais consumido, depois os mamíferos e, por fim, os artrópodes terrestres. No entanto, nesses mesmos estudos, outros recursos também se mostraram importantes para alguns destes mesocarnívoros (geneta, raposa e sacarrabos), em particular lagostim e aves (Santos *et al.*, 2007), mas que neste trabalho não foi possível confirmar. Tal poder-se-á dever ao facto destes recursos serem mais utilizados no Verão e o presente trabalho não ter abrangido esse período.

4.1.1. Fuinha

Nos habitats setentrionais, a fuinha baseia a sua dieta, maioritariamente, em pequenos mamíferos (Loureiro *et al.*, 2012). No entanto, nas populações desta espécie que habitam locais mais mediterrânicos, a dieta altera-se adaptando-se à imprevisibilidade dos recursos. O principal componente da dieta passa, então, a ser os frutos, em particular na época do ano em que estes se encontram mais disponíveis (Loureiro *et al.*, 2012), ou seja, Verão e Outono (Loureiro *et al.*, 2009). Quando estes deixam de estar disponíveis, os pequenos mamíferos e artrópodes passam, então, a ser a presa preferencial (Loureiro *et al.*, 2012). O presente estudo corrobora este padrão, em que os frutos são o recurso preferencial da fuinha. Tal como nos outros estudos, a sua importância foi decrescendo conforme a disponibilidade de frutos foi diminuindo (Santos, 1998), neste caso entre Outubro e Abril. Além disso, Santos-Reis *et al.* (2005) verificou que na serra de Grândola o fruto preferencialmente consumido pela fuinha é a pêra. O presente estudo corrobora estes resultados, sendo que a pêra fez 70% dos frutos consumidos.

O segundo componente mais importante na dieta da fuinha, indicado por trabalhos realizados no mediterrâneo, são os pequenos mamíferos/roedores, sendo particularmente importantes os Murídeos como *Apodemus sylvaticus* e *Mus spretus* (Santos *et al.*, 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005). Tal como já foi referido, o consumo de mamíferos aumenta conforme o consumo de frutos decresce. Este estudo corrobora os referidos resultados no que diz respeito aos pequenos mamíferos como segundo recurso mais importante para a dieta da fuinha, bem como o facto de este recurso aumentar a sua importância à medida que decresce o consumo de frutos. No entanto, de forma global, as diversas espécies de pequenos mamíferos tiveram igual representatividade, ainda que o seu consumo variasse de mês para mês.

Trabalhos realizados no mediterrâneo (p.ex. Santos *et al.*, 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005) mostram, igualmente, que os artrópodes terrestres são o terceiro recurso mais consumido com cerca de

10% da biomassa ingerida. Este trabalho também corrobora esses resultados, ainda que este recurso tenha tido uma percentagem de biomassa consumida menor.

Um outro recurso geralmente considerado importante para a fuinha são as aves, particularmente de Janeiro a Junho (Santos-Reis *et al.*, 2005). Não foi possível corroborar esses resultados, uma vez que a representatividade deste recurso alimentar na dieta da fuinha no total da amostragem foi bastante reduzida. No entanto, é possível observar a tendência de as aves serem particularmente importantes entre Janeiro e Junho, uma vez que se registou um consumo acessório deste recurso pela fuinha nos meses de Fevereiro e Abril, e com uma representatividade aproximada ao observado no trabalho de Santos *et al.* (2007), também realizado na serra de Grândola.

4.1.2. Raposa

A raposa é vista como uma espécie generalista, aproveitando os recursos disponíveis (Lanszki *et al.*, 1999; Loureiro *et al.*, 2012; Padial *et al.*, 2002). Alimenta-se principalmente de mamíferos, mas também de outros vertebrados como répteis, anfíbios e aves, invertebrados e frutos (Loureiro *et al.*, 2012). O recurso mais ingerido pelas populações do norte da Europa são os roedores (Loureiro *et al.*, 2012). Na serra de Grândola, estudos revelaram que também os roedores são o recurso mais consumido, particularmente *Apodemus sylvaticus* e *Microtus* sp. (Santos *et al.*, 2007). O presente estudo corrobora estes resultados, tendo sido os pequenos mamíferos mais consumidos *Apodemus sylvaticus* e microtídeos ('outros pequenos mamíferos'). No entanto, o maior consumo registado de mamíferos foi o de ovelhas (cadáveres - animais mortos consumidos oportunisticamente). Este comportamento foi registado em outros trabalhos (p.ex. Abreu, 1993; Mathias *et al.*, 1998), particularmente em zonas humanizadas, sendo que em vários meses da realização deste trabalho foi possível encontrar grandes rebanhos de ovelhas pela HRA.

Santos *et al.* (2007), num estudo realizado também na serra de Grândola, identificou que os mamíferos foram o recurso mais ingerido (70.4%), seguido pelos insectos e aves (11.5% e 11.1%, respectivamente), enquanto os frutos tiveram apenas um consumo de 6%. O presente trabalho não corrobora estes resultados, uma vez que os frutos foram o recurso mais consumido, seguido pelos mamíferos e, por fim, os artrópodes terrestres e aves. Algo que pode explicar tais diferenças pode ser o diferente período de realização do estudo, uma vez que o trabalho Santos *et al.* (2007) englobava todo o ano e o presente estudo não abrange os meses de Verão. Outro factor que pode ter contribuído para as diferenças observadas é que, de acordo com Santos *et al.* (2007), a raposa apresentou uma dieta menos generalista do que seria esperado, tendo em conta o descrito para a espécie (Espanha: Calviño *et al.*, 1984 e Padial *et al.*, 2002; França: Artois 1989 e Artois *et al.*, 1982; Hungria: Lanszki *et al.*, 1999; Itália: Serafini e Lovari, 1993; Polónia: Goszczyński, 1974, 1986; Suécia: Storch *et al.*, 1990), enquanto neste trabalho o índice de *Shannon-Wiener* identificou-a como uma espécie generalista.

Em termos sazonais, os nossos dados indicaram que a dieta da raposa parece seguir a tendência do estudo Carvalho e Gomes (2004), realizado no Parque Nacional da Serra do Gerês, ainda que o tipo de clima seja diferente (Atlântico). Tal como nesse estudo, a raposa consumiu roedores ao longo dos vários meses de amostragem, mas em maior quantidade no Inverno. Os insectívoros foram mais consumidos na Primavera e Verão e, apesar de não termos realizado o trabalho nos meses de Verão, registou-se um aumento do consumo de *Crocridura russula* (único insectívoro registado) de Dezembro até Abril. Tal como Carvalho e Gomes (2004), também este trabalho registou consumo de artrópodes todo o ano, mas em menor quantidade no Inverno. Por fim, os frutos tiveram um pico de consumo no Outono, ainda que neste trabalho o máximo tenha sido em Dezembro, facto que pode ser explicado por

ainda haver grande disponibilidade de frutos em Dezembro, e provavelmente, terem sido recolhidos em Dezembro dejectos que ainda eram referentes ao mês de Novembro.

4.1.3. Geneta

A geneta apresentou uma grande variabilidade em termos de padrões alimentares, sendo muitas vezes designada como uma especialista facultativa (Loureiro *et al.*, 2012). Este viverrídeo alimenta-se, preferencialmente, de pequenos mamíferos, explorando os restantes recursos de acordo com a zona em estudo e época do ano. Nas zonas de distribuição mais a norte, a geneta alimenta-se principalmente de roedores, particularmente *Apodemus sylvaticus*, mas também de insectívoros e até de coelhos (Loureiro *et al.*, 2012). Em zonas mais a sul, outros recursos ganham maior importância, nomeadamente os artrópodes e frutos, e ainda, em zonas com maior influência mediterrânica aves, répteis, anfíbios, caracóis, peixes e ovos (Loureiro *et al.*, 2012). Em estudos realizados na serra de Grândola, observou-se que os valores de biomassa ingerida eram bastante equilibrados entre os vários recursos, sendo os mamíferos os mais consumidos (PB \approx 30%), seguidos pelos frutos (PB \approx 25%), crustáceos (PB \approx 23%) e artrópodes terrestres (PB \approx 12%) (Santos *et al.*, 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005). No presente estudo não se observou o mesmo padrão. Apesar de, comparativamente a outros membros da comunidade de mesocarnívoros, a dieta da geneta ter sido mais equilibrada entre os vários recursos, esta ainda apresentou grandes diferenças entre os vários recursos consumidos.

Outra questão que se pôde verificar ser diferente foi o reduzido consumo de crustáceos registado neste trabalho, enquanto noutros trabalhos realizados na mesma região foi observado um maior consumo [PB = 24.0% (Santos *et al.*, 2007)] e [PB = 22.3% (Santos-Reis *et al.*, 2005)]. Mesmo assim, este mesocarnívoro foi o segundo maior consumidor deste recurso no presente estudo. Algo que pode explicar este padrão é, novamente, o facto de este trabalho não incluir amostragens em nenhum mês de Verão, época do ano em que se pode observar maior consumo de Muridae e de lagostim-do-Louisiana pela geneta (Santos *et al.*, 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005). Este aspecto, aliado ao facto de a dieta da geneta ter sido analisada como um todo, e não por mês, e em Abril se terem recolhido poucos dejectos de geneta, pode ter dado uma maior importância aos recursos mais disponíveis nos meses de Outono e Inverno, isto é, os frutos.

No entanto, este trabalho corrobora os resultados de outros estudos no que diz respeito ao nível de biomassa ingerida de artrópodes terrestres (Santos *et al.*, 2007; Santos-Reis *et al.*, 2005) e à preferência por *Apodemus sylvaticus* (Loureiro *et al.*, 2012).

4.1.4. Sacarrabos

Os sacarrabos têm um carácter oportunista, alimentando-se dos recursos mais abundantes ou de fácil acesso em cada local, fazendo com que a sua dieta varie bastante dependendo da zona onde habitem (Loureiro *et al.*, 2012). Em Espanha, a dieta do sacarrabos é baseada no consumo de insectos, répteis, aves e mamíferos, que são capturados conforme a sua disponibilidade (Delibes, 1975; Palomares, 1993). Em Portugal, o sacarrabos também consome um pouco de tudo, conforme a disponibilidade (Loureiro *et al.*, 2012). Por outro lado, a sua dieta pode também ter pouca diversidade em termos de grupo presa, sendo que no trabalho de Rosalino *et al.* (2009b) 44% da biomassa ingerida foi de mamíferos e 28% foi de répteis. Estudos realizados na serra de Grândola mostram que o sacarrabos alimenta-se, principalmente, de pequenos mamíferos, frutos, aves e insectos (Santos *et al.*, 2007). Este trabalho corrobora os referidos resultados, tendo o sacarrabos uma dieta muito equilibrada entre os vários

recursos alimentares, consumindo tanto frutos, como mamíferos e artrópodes terrestres, sendo um dos membros da comunidade com a dieta mais generalista. A única diferença foi verificada na quase ausência do consumo de aves e o elevado consumo de répteis. Este resultado está de acordo com o trabalho de Rosalino *et al.* (2009b), não sendo surpreendente, uma vez que os membros desta família são considerados especialistas em répteis, particularmente de serpentes (Loureiro *et al.*, 2012; Santos *et al.*, 2007), apesar de, no presente caso, a grande maioria da biomassa ingerida de répteis corresponder a lagartos.

4.1.5. Texugo

O texugo foi considerado, durante bastante tempo, um especialista no consumo de minhocas, uma vez que a maioria dos trabalhos realizados no final do século passado tiveram como área de estudo o Reino Unido, onde este recurso constitui cerca de 90% da sua dieta (Loureiro *et al.*, 2012). No entanto, a realidade é bem diferente na Europa continental. O texugo é, na verdade, um animal bastante generalista, aproveitando os recursos mais abundantes (Loureiro *et al.*, 2012). Nas populações mais setentrionais como as da Escandinávia e Europa Central, a minhoca é também o alimento mais ingerido, mas à medida que nos aproximamos da bacia Mediterrânica, as populações deste mustelídeo apresentam uma alimentação mais diversificada e constituída principalmente por frutos e insectos (Loureiro *et al.*, 2012). Estudos realizados na serra de Grândola mostraram este comportamento trófico, com grande parte da dieta (PB \approx 90%) constituída por frutos e artrópodes (Rosalino *et al.*, 2005c). No entanto, o presente trabalho não corrobora estes resultados. Apesar de os frutos terem grande importância não foram o recurso mais consumido e os artrópodes tiveram baixa importância quando comparados aos outros trabalhos. Ainda assim, o consumo específico dentro de cada um destes grupos de alimento não se alterou significativamente, sendo os frutos mais consumidos a azeitona e pêra e os artrópodes mais consumidos os coleópteros, tal como evidenciado no trabalho de Rosalino *et al.* (2005c). A grande diferença entre este trabalho e os outros realizados na serra de Grândola é o grande consumo de mamíferos. No entanto, este comportamento já foi registado nas populações do Parque Nacional de Doñana, onde a grande abundância de coelho-bravo levou a uma especialização do seu consumo pelo texugo (Revilla e Palomares, 2002). Neste trabalho, a preferência foi por microtídeos ('outros pequenos mamíferos'), o que corrobora os resultados de Rosalino *et al.* (2005c), onde os pequenos mamíferos mais consumidos também foram microtídeos. Uma hipótese que justifique a grande diferença encontrada na quantidade ingerida de cada grupo-presa em cada trabalho pode ser o facto de o texugo aproveitar os recursos mais abundantes, podendo ter havido neste ano uma grande disponibilidade de microtídeos (que não foi possível confirmar, devido à especificidade dos métodos necessários para capturar estas espécies; ver dados da disponibilidade de presas).

4.1.6. Sobreposição das Dietas

Tal como verificado no trabalho de Santos *et al.* (2007), existe uma grande sobreposição na dieta dos vários carnívoros da comunidade estudada. Isto pode ser indicativo de uma elevada competição pelos recursos alimentares, e que outros factores têm que estar a actuar para que estas espécies possam coexistir, uma vez que a comunidade alimenta-se dos mesmos recursos. No entanto, contrariamente ao que seria esperado, não houve uma diferença clara entre as dietas dos predadores cursoriais e arborícolas,

uma vez que tanto a fuinha como a geneta (espécies arborícolas) tiveram maior sobreposição de dieta com a raposa (espécie cursorial). Algo que pode ter levado a tal resultado foi o menor consumo de mamíferos pela raposa neste estudo, o que levou a uma aproximação da sua dieta com a da geneta (percentagens de biomassas dos vários frutos e total de frutos aproximadas) e da fuinha (percentagens de biomassa dos vários artrópodes e total de artrópodes aproximadas).

Também se observou que para grande parte dos recursos nas várias interações interespecíficas, não se registaram diferenças estatisticamente significativas no seu consumo, ainda que tivessem PB bastante distintas. Estes resultados discrepantes poderão estar associados ao facto de o qui-quadrado de Yate's ter por base o número de presas identificadas, i.e. ocorrência das presas (FO), que é um índice que tende a valorizar as presas de menores dimensões. No entanto, a informação que se retira de PB em relação à importância de cada presa na dieta é mais robusta e mais adequada a traduzir as preferências alimentares dos carnívoros e a importância energética de cada presa, uma vez que se baseia na quantidade, em gramas, de presa consumida.

Ainda assim, e apesar da elevada sobreposição das dietas, verificou-se que todas as espécies apresentaram diferenças altamente significativas na diversidade das mesmas sendo, tal como esperado, as espécies de origem africana (geneta e sacarrabos) mais generalistas (Santos *et al.*, 2007). Isto pode ser indicativo de que, apesar dos componentes desta comunidade se alimentarem em grande parte dos mesmos recursos, e por isso existir a possibilidade de pressão competitiva, a importância que cada um tem para as diversas espécies é diferente. Este facto pode atenuar a pressão competitiva interespecífica.

4.2. Disponibilidade dos Recursos Alimentares

Ao contrário do que seria esperado, não se verificou a hipótese de os recursos tróficos variarem de disponibilidade entre os diferentes meses, uma vez que quase todas as diferenças encontradas para os vários tipos de recursos entre os distintos meses e habitats foram não significativas. Isto deve-se, em parte, às grandes diferenças verificadas entre estações, e este estudo ter sido realizado em meses que se concentram praticamente numa só estação. A única excepção é a abundância de *Mus spretus* que apresentou diferenças significativas entre os vários meses, sendo mais abundante em Novembro e Janeiro.

4.2.1. Pequenos Mamíferos

Seria expectável que houvesse diferenças nas abundâncias de pequenos mamíferos entre os vários meses, com maior disponibilidade destas presas na Primavera e menor no Outono, em particular para os roedores, uma vez que o recrutamento de novos indivíduos se dá no Inverno, atingindo a população um pico na Primavera, decrescendo posteriormente até o Outono (Rosário e Mathias, 2004). Este trabalho não corrobora estes resultados, uma vez que apenas para *Mus spretus* se detectaram diferenças mensais significativas nas abundâncias, com máximos em Novembro (Outono) e Janeiro (Inverno). No entanto, apesar de não se terem verificado resultados significativos, *Apodemus sylvaticus* seguiu a tendência esperada tendo a sua abundância, na maioria dos habitats, aumentado de Novembro (Outono) a Março (Primavera), ainda que sem capturas em Maio.

A explicação mais provável para que, de uma forma global, os pequenos mamíferos tenham apresentado maiores abundâncias nos meses de Outono e Inverno, é o facto de que em vários meses (em particular Março e Maio) e para os vários habitats, muitas armadilhas terem ficado inactivas devido à manipulação por um predador. Além de diminuir o esforço amostral e, consequentemente, o tamanho da amostra, a presença e o cheiro de predadores pode ter afectado negativamente a eficiência das armadilhas. Assim, a maior abundância de pequenos mamíferos em Novembro e Janeiro pode dever-se a este facto, uma vez que Março e Maio foram os meses mais afectados. Uma excepção aos efeitos desta perturbação ocorreu no habitat Bosque Misto, no mês de Março. Neste habitat e mês, houve grande influência de predadores sobre as armadilhas, mas apenas a partir do segundo dia da amostragem, o que possibilitou a ocorrência de várias capturas no primeiro dia.

4.2.2. Artrópodes Terrestres

Sabe-se que, de uma forma geral, as abundâncias dos artrópodes varia dependendo da Ordem considerada. No caso dos coleópteros, o estudo Loureiro *et al.* (2009) mostrou que, na HRA, estes invertebrados têm dois picos de abundância ao longo do ano, um na Primavera e outro no Outono. O presente estudo não corrobora esses resultados, uma vez que não houve diferenças significativas nas abundâncias de coleópteros entre os vários meses. Ainda assim, foi possível registar esta tendência, uma vez que as maiores abundâncias do total de coleópteros foram registadas em Novembro (Outono) e Maio (Primavera). Para os ortópteros, Loureiro *et al.* (2009) mostrou que, na HRA, estes tinham maior abundância no Verão e menor no Inverno e Primavera. Mais uma vez, o presente estudo não corrobora esses resultados, visto não existirem diferenças significativas nas abundâncias entre os meses.

4.2.3. Frutos

Os estudos Loureiro *et al.* (2009) e Rosalino *et al.* (2005c) mostraram que, na HRA, os diferentes frutos têm diferentes padrões de disponibilidade. As azeitonas estavam disponíveis durante os meses de Outono, as bolotas ficavam disponíveis geralmente no Outono, e durante o Inverno, mas se mantinham disponíveis durante todo o ano. Já as pêras não mostravam um padrão aparente, mas estavam mais disponíveis durante o Verão e Outono, podendo ser encontradas durante todo o ano. Este trabalho, apesar de não poder corroborar estes resultados devido à simplicidade e diferença dos métodos utilizados, identificou os mesmos padrões, particularmente no caso da azeitona e bolota. No caso da pêra, esta esteve apenas disponível até o Inverno não seguindo, então, o padrão de estar disponível todo o ano. Quanto aos medronhos, estes ficam maduros no Outono (Fortalezas *et al.*, 2010), o que foi também possível verificar neste estudo, apesar de se poder encontrar medronhos durante todo o tempo de amostragem.

4.3. Selecção de Recursos Tróficos

4.3.1. Disponibilidade vs Utilização dos Recursos Tróficos

É importante relembrar que não foram realizados quaisquer testes estatísticos para avaliar a relação entre a disponibilidade e a utilização dos recursos tróficos por parte desta comunidade de mesocarnívoros. Por isso, trata-se de discussão empírica que serve apenas para identificar os padrões de como os carnívoros utilizam estes recursos e verificar se as tendências obtidas seguem o que seria esperado numa comunidade de mesocarnívoros num ambiente mediterrânico, baseado nos padrões identificados para outras áreas mediterrânicas.

4.3.1.1. Pequenos Mamíferos vs Comunidade de Mesocarnívoros

De acordo com os resultados obtidos, apenas o texugo aparentou consumir os pequenos mamíferos de acordo com a sua disponibilidade, tendo sido verificado para todos os outros mesocarnívoros tendências diferentes. A fuinha apresentou uma utilização igual para as três espécies de pequenos mamíferos analisados, independente da sua disponibilidade. Isto pode ser resultado de a fuinha alimentar-se principalmente de frutos e os pequenos mamíferos serem um componente complementar da sua dieta, sendo capturados oportunisticamente. A geneta aparentou ter uma preferência por *Apodemus sylvaticus*, tratando-se de um comportamento que não é incomum, tendo já sido registado em zonas mais a norte (p.ex. Virgós *et al.*, 1999). A raposa também aparentou ter uma preferência por *Apodemus sylvaticus*, ainda que não fosse em grau tão elevado quanto a geneta. Isto pode ser explicado por a raposa, ao ser um predador de maiores dimensões, ter requisitos energéticos maiores. Por esse motivo para a raposa, seria energeticamente mais compensatório capturar *Apodemus sylvaticus* por estes serem maiores, dando mais energia por esforço de captura. Por fim, o sacarrabos aparentou ter uma preferência por *Crocidura russula*. Dois factores poderão ter contribuído para este resultado: primeiro o facto do *Crocidura russula* ser uma espécie que geralmente é evitada pelos carnívoros (Gliwicz e Taylor, 2002), sendo por isso um recurso pelo qual o sacarrabos terá uma menor competição pela sua obtenção; em segundo lugar o facto do *Crocidura russula* ter elevados requisitos energéticos (McDevitt *et al.*, 2014) que levam este insectívoro a estar activo durante todo o dia. Estes dois factores, aliados à actividade diurna do sacarrabos (Santos *et al.*, 2007 e observação pessoal/registo fotográfico), libertam um nicho do qual este predador pode tirar proveito sem qualquer tipo de competição interespecífica.

4.3.1.2. Pequenos Mamíferos vs Fuinha/Raposa por Mês

O consumo de pequenos mamíferos pela fuinha aparentou seguir a variação da sua disponibilidade, à excepção de *Crocidura russula*. No caso deste insectívoro, verificou-se um aumento no consumo apesar de se verificar um decréscimo na sua disponibilidade. Isto pode dever-se ao facto de, com a aproximação do Verão, o recurso principal da fuinha (frutos) ficar menos disponível sendo,

por isso, necessário aumentar o consumo de outros recursos para satisfazer as suas necessidades energéticas.

A raposa aparentou seguir o mesmo padrão que a fuinha, possivelmente pelos mesmos motivos. A única diferença é a preferência pelo consumo de *Apodemus sylvaticus* em Maio, mesmo estando este roedor, aparentemente, muito menos disponível. Isto indica uma preferência elevada por este pequeno mamífero, apresentando a tendência observada noutros estudos em ambientes mediterrânicos (p.ex. Pinheiro, 2006; Santos, 1998; Santos *et al.*, 2007).

4.3.1.3. Coleópteros vs Comunidade de Mesocarnívoros

Os padrões de consumo de coleópteros pela comunidade estudada aparentam não seguir os padrões de disponibilidade deste grupo-presa, uma vez que todos os mesocarnívoros pareceram preferir um recurso que não era o mais abundante, os carabídeos no caso da geneta e os escarabeídeos para os restantes mesocarnívoros. No caso do texugo, o que pode explicar a tendência de um elevado consumo relativamente à reduzida disponibilidade de escarabeídeos, é o facto de uma grande componente da biomassa ingerida de escarabeídeos por este mesocarnívoro neste estudo corresponder a larvas desta família (que não entraram para a disponibilidade), comportamento observado noutros estudos (p.ex. Loureiro, 1999; Rosalino *et al.*, 2005c). Os métodos usados para aferir a disponibilidade de artrópodes (isto é, armadilhas de queda), não são os mais apropriados para capturar esta fase do ciclo de vida dos coleópteros e, por isso, a grande diferença detectada entre disponibilidade e utilização deste recurso pode ser o resultado de uma menor eficiência amostral.

Os restantes membros da comunidade também não seguiram a tendência esperada (isto é, relação entre consumo e disponibilidade). Dois factores podem ter contribuído para os resultados observados. Por um lado, o facto de a estimativa da abundância relativa de ‘outros coleópteros’ ser baseada no somatório de todas as outras famílias capturadas não permite estabelecer uma relação directa entre o consumo de determinada família (p.ex. Tenebrionidae) e a sua disponibilidade. Por outro lado, os membros das famílias Carabidae e Scarabaeidae têm maiores dimensões e, por isso, requerem um menor gasto de energia por parte dos predadores para a sua captura e manuseamento em relação à quantidade de energia ingerida quando comparados a outros coleópteros.

4.3.1.4. Coleópteros vs Fuinha/Raposa por Mês

A fuinha aparentou não consumir os coleópteros de acordo com a sua disponibilidade mensal. Ao invés disso, registou-se um aumento no consumo à medida que se aproximou o Verão, independentemente da disponibilidade dos recursos. Esta seria a tendência esperada uma vez que, nesta época, a disponibilidade de frutos diminui e a fuinha tem de aumentar o consumo dos restantes recursos para compensar esta diminuição.

A raposa, tal como a fuinha, também aparentou seguir a tendência de aumentar o consumo de coleópteros com a aproximação do Verão ainda que, ao mesmo tempo, tenha seguido a disponibilidade destes recursos. Quer isto dizer que, tal como a fuinha, com a aproximação do Verão, a raposa aumenta o consumo de outros recursos devido à reduzida disponibilidade de frutos. No entanto, nos meses em que ainda existem frutos, quanto maior a disponibilidade de coleópteros, maior o seu consumo.

4.3.1.5. Artrópodes vs Comunidade de Mesocarnívoros

A comunidade de mesocarnívoros estudada aparentou seguir a tendência esperada, uma vez que foi detectado um maior consumo dos artrópodes mais disponíveis, indicando uma tendência generalista destas espécies.

4.3.1.6. Artrópodes vs Fuinha/Raposa por Mês

Tanto a fuinha quanto a raposa aparentaram não consumir os coleópteros e ortópteros de acordo com a sua disponibilidade mensal. Tal pode dever-se ao facto de, como já foi referido anteriormente para a Ordem Coleoptera, o aumento do consumo de artrópodes e outros recursos estar relacionado com a diminuição do consumo de frutos, uma vez que a disponibilidade deste recurso é menor à medida que se aproxima o Verão. Quanto aos ‘outros artrópodes’, ambas as espécies aparentaram seguir a disponibilidade deste recurso.

4.3.1.7. Frutos vs Comunidade de Mesocarnívoros

Ao nível do recurso frutos, esta comunidade de mesocarnívoros parece não ser generalista no seu consumo. O fruto mais consumido por todos os carnívoros (excepto texugo) foi a pêra, o segundo fruto mais disponível, ao invés do medronho (que foi aquela que maior disponibilidade registou durante o período em estudo). Algo que pode explicar esta situação é o facto de que o medronho atingir elevado níveis de açúcares e ácidos orgânicos apenas quando está extremamente maduro (Ruíz-Rodríguez *et al.*, 2011), e por isso apenas nessa altura ser procurado pelos mesocarnívoros. Sendo assim, apesar de ter grande disponibilidade, apenas está em condições de consumo num curto período de tempo. Outro factor que pode ter contribuído para a reduzida preferência por medronhos é o facto de, durante o período de estudo, terem ocorrido campanhas de apanha de medronhos na HRA (observações pessoais), o que aumenta a perturbação humana junto às zonas de medronheiros, podendo isso ter dissuadido estes mesocarnívoros de frequentarem essas áreas e, assim, aproveitarem este recurso.

Um outro ponto interessante é o elevado nível de consumo de azeitona, especialmente pelo texugo (para o qual é o fruto mais consumido), considerando a sua menor disponibilidade. Os factores que podem ter contribuído para esta preferência são o alto conteúdo energético que a azeitona contém (em especial lípidos – Herrera, 1987), tornando-a num recurso importante (Loureiro *et al.*, 2009; Rosalino *et al.*, 2005c), e também o facto de esta permanecer longos períodos de tempo no solo, algumas vezes enterrada, mas disponível para os carnívoros (Rosalino *et al.*, 2005c) podendo por isso estar mais disponível do que as nossas amostragens possam indicar.

4.3.1.8. Frutos vs Fuinha/Raposa por Mês

Tanto a fuinha quanto a raposa seguiram a tendência esperada, ou seja, foi detectada uma relação directa entre o consumo e a disponibilidade de frutos. A única excepção foi o consumo de azeitona pela raposa que aumentou de Novembro a Março, apesar de a sua disponibilidade diminuir. O que pode ter

contribuído para este padrão foi o facto de a diminuição na disponibilidade dos frutos ter influenciado a raposa a ingerir mais azeitona por esta ter elevado valor energético, apesar da menor disponibilidade. Por outro lado, como anteriormente referido, o facto de a azeitona permanecer longos períodos de tempo no solo, pode ter afectado a nossa estimativa de disponibilidade.

4.3.2. Qualidade vs Utilização de Habitat

No presente estudo foi detectada uma deposição dos dejectos, tanto da fuinha quanto da raposa, diferenciada entre habitats. Este facto pode significar uma preferência no uso desses mesmos habitats (com uma maior frequência de utilização), ou então, apenas que os indivíduos marcam mais frequentemente esse habitat por este conter algum recurso que eles consideram importante. Por outro lado, poderá haver um enviesamento dos resultados se a amostragem não for proporcional à área ocupada por cada habitat.

No caso da fuinha, a preferência por um habitat aparentou estar apenas ligada à sua dimensão, isto é, quanto maior for a extensão do habitat maior a sua utilização por este mesocarnívoro. Isto indica que talvez esta espécie prefira áreas mais homogêneas em termos de habitat. Por sua vez, a raposa aparentou ter maior preferência por um habitat se a qualidade (neste caso disponibilidade de recursos tróficos) deste fosse maior. O que poderá explicar estes resultados é o facto de os competidores superiores da comunidade, neste caso a raposa (Bischof *et al.*, 2014), distribuírem-se conforme a distribuição dos recursos que utilizam (preferindo habitats melhores) e, por sua vez, os predadores menos competitivos, neste caso a fuinha (Bischof *et al.*, 2014), distribuem-se de forma a evitar os competidores superiores (Gorman *et al.*, 1998; Krofel e Kos 2010; Palomares e Caro 1999).

4.4. Implicações à Luz da Eventual Competição

Uma das hipóteses inicialmente apresentadas neste trabalho era que a diversidade da dieta dos mesocarnívoros seria menor, e a sobreposição entre as várias espécies maior, nas épocas com menor disponibilidade de recursos. Esta hipótese partiu do pressuposto de que, quando os recursos alimentares fossem limitantes, os mesocarnívoros teriam de competir pelos poucos recursos existentes, levando à utilização dos mesmos recursos, aumentando assim a sobreposição. No entanto, os resultados obtidos refutam esta hipótese, sendo que foi possível observar nos meses de menor disponibilidade de recursos uma diminuição da sobreposição das dietas entre os mesocarnívoros (fuinha e raposa, por serem as únicas com dados mensais) e um aumento da sua diversidade trófica, apresentando as espécies uma dieta mais generalista.

Os dados sugerem que, mesmo com a elevada sobreposição de dieta entre os vários membros da comunidade de mesocarnívoros da HRA, com aparente pressão competitiva por recursos alimentares, estes predadores estão a partilhar os recursos. Pegando na fuinha e na raposa como exemplo, podemos observar isso mesmo. Outubro foi o mês com maior disponibilidade de recursos alimentares. Seria, então, esperado que nesse mês as espécies apresentassem uma elevada diversidade trófica, uma vez que tinham muitos recursos por usufruir. No entanto, observou-se que ambos os mesocarnívoros alimentaram-se quase exclusivamente de frutos, mesmo com uma elevada disponibilidade dos restantes recursos alimentares. Isto levou a uma elevada sobreposição das suas dietas, e a uma reduzida diversidade trófica, o que poderia indicar que a fuinha e a raposa estariam a competir por acesso a frutos.

Isto não é necessariamente verdade, uma vez que, a coexistência espacial de diferentes espécies é possível em diversas situações (Darmon *et al.*, 2012), inclusive se a relação entre as espécies for neutra, por necessitarem de recursos diferentes, ou por os recursos usados por ambas não serem limitantes (Messier, 1991). Podemos, assim, afirmar que os frutos não deveriam ser um recurso limitante, possibilitando uma relação neutra entre a fuinha e a raposa. Em Abril, mês que teve a menor disponibilidade de recursos, seria expectável que a fuinha e a raposa fossem apresentar uma elevada sobreposição de dieta e uma reduzida diversidade trófica. No entanto, aconteceu exactamente o oposto. Devido à reduzida disponibilidade de frutos neste mês, a pressão competitiva entre estes dois predadores deveria ser elevada, uma vez que o recurso partilhado por ambas era agora limitante. Ainda assim, a fuinha e a raposa apresentaram mecanismos de mitigação da pressão competitiva na forma de partição de recursos alimentares, adaptando a sua dieta aos recursos disponíveis e de forma a evitar competição. Por exemplo, a fuinha manteve um certo consumo de frutos enquanto a raposa passou a consumi-los de forma acessória. Num outro exemplo, ambas as espécies aumentaram o consumo de mamíferos, mas de formas muito distintas. A raposa consumiu presas de maiores dimensões (cadáveres e *Apodemus sylvaticus*) e, por sua vez, a fuinha consumiu apenas pequenos mamíferos, mas não *Apodemus sylvaticus*, evitando assim disputas por este recurso. Existem muitas outras diferenças entre as dietas da fuinha e da raposa, principalmente se analisarmos ao nível das *Taxa* inferiores, que demonstram que, nesta comunidade, ou pelo menos entre estas duas espécies, a partição de recursos alimentares é um mecanismo eficiente na redução da competição, levando à coexistência das espécies numa comunidade.

4.5. Considerações Finais

Em suma, o presente trabalho corrobora em grande parte os resultados obtidos em outros estudos que analisaram as dietas de comunidades de mesocarnívoros em ambientes mediterrânicos, em particular no que diz respeito ao papel fundamental dos frutos para estas populações. No entanto, uma das limitações deste trabalho foi o curto período de amostragem. Este constrangimento leva a que falte informação importante referentes aos meses de Verão, onde o factor mais limitante é a água, mas quando a abundância de recursos alimentares é elevada (Loureiro *et al.*, 2009).

Outro resultado relevante que se verificou com este trabalho foi a grande sobreposição na dieta desta comunidade. Isto leva a crer, então, que deve existir uma elevada competição por recursos alimentares e que outros factores têm que estar a actuar para que estas espécies possam coexistir. De facto, sabe-se que na serra de Grândola várias destas espécies têm estratégias de mitigação da competição através da diminuição de encontros no espaço e no tempo. Por exemplo, o sacarrabos tem uma actividade diurna (Santos *et al.*, 2007 e observação pessoal/registo fotográfico), a raposa tem actividade maioritariamente crepuscular (Santos *et al.*, 2007), enquanto as restantes espécies têm actividade predominantemente nocturna. Em relação ao uso do espaço, vários estudos têm comprovado um desfaseamento nos padrões espaciais. Por exemplo, Santos-Reis *et al.* (2005) mostrou que, apesar de a geneta e a fuinha apresentarem uma elevada sobreposição de áreas vitais, os indivíduos destas espécies nunca utilizavam a mesma área/abrigo na mesma altura. Um outro exemplo de utilização diferenciada do espaço é apresentado por Barrul *et al.* (2014) que, no Parque Natural da Serra de Montsant, mostrou que a fuinha evita áreas onde detecta o odor de raposa ou de texugo (dois competidores superiores) e que o mesmo se verificava para a raposa em relação ao texugo.

Apesar disso, os resultados do presente estudo também mostram que existe partição dos recursos alimentares uma vez que, apesar da elevada sobreposição das dietas, as proporções em que os diversos recursos alimentares são consumidos e a importância que cada um tem para as distintas espécies são

diferentes, tal como pudemos observar para a fuinha e para a raposa. Este mecanismo de selecção trófica pode diminuir a pressão entre as espécies competidoras.

Com este trabalho foi, ainda, possível observar que as espécies desta comunidade têm preferências por certos recursos, utilizando-os mesmo quando se verifica uma menor disponibilidade destes, indicando algum grau de especialização (Krebs e Davies, 1993). Muitas vezes, esses recursos eram os mesmos para os diferentes mesocarnívoros, o que nos leva a colocar a hipótese de que nesta comunidade os mecanismos de mitigação da competição não se limita apenas à partição de recursos alimentares, como também pode ser necessário o desfasamento dos padrões de uso do espaço e tempo. Neste mesmo trabalho, foi possível observar esta hipótese, uma vez que a raposa teve uma utilização do espaço de acordo com os recursos alimentares disponíveis em cada unidade de cobertura do solo, enquanto o mesmo não se verificou para a fuinha, o que pode ser indicativo de que esta espécie poderá estar a evitar um competidor superior (partição do espaço).

Relativamente aos recursos alimentares analisados, apesar de não se terem verificado diferenças significativas na sua disponibilidade ao longo do estudo, observou-se que as suas disponibilidades variavam por mês, como é típico dos ambientes mediterrânicos (Loureiro *et al.*, 2009; Santos *et al.*, 2007). No entanto, as épocas do ano em que houve maior abundância destes recursos nem sempre foram as esperadas, tendo em conta a fenologia descrita para cada recurso. Este resultado pode estar associado às várias limitações nas amostragens dos recursos alimentares que podem ter influenciado os resultados e à sua interpretação. Em primeiro lugar, a metodologia utilizada para a análise da disponibilidade de frutos foi bastante simplificada (i.e. estimativa visual por dois observadores). Em segundo lugar, utilizou-se apenas um método de captura de artrópodes terrestres (captura por armadilha de queda), que limita os grupos passíveis de serem detectados (p.ex. fases larvares de coleópteros, uma vez que a sua actividade ao nível do solo é limitada, diminuindo a eficiência da sua captura – Leather, 2005). Por fim, durante a amostragem de pequenos mamíferos ocorreu o problema já anteriormente referido de muitas das armadilhas terem ficado inactivas devido à interferência de predadores, o que diminuiu o esforço e a eficiência de captura.

Por fim, para além das limitações já referidas (tempo de amostragem, metodologias e influências externas), é preciso ter em conta que o estudo se realizou numa área limitada, quando comparada ao tamanho das áreas vitais, e até mesmo dos territórios, destes predadores. Por exemplo, no trabalho Santos-Reis *et al.* (2005), viu-se que na serra de Grândola, em média, as áreas vitais da fuinha tinham 2.6 km² e da geneta tinham 3.29 km², enquanto a HRA tem apenas 2.21 km². Por isso, as várias análises executadas traduziram os padrões dos poucos indivíduos de cada espécie que usam a área estudada e não de populações. Além disso, quando se fala de análises de dietas sabe-se que para a mesma espécie, os diferentes indivíduos têm preferências diferentes. Por esta razão, os dados podem estar a evidenciar simplesmente preferências individuais. Para tal, seria necessário usar marcadores moleculares não só para validar a espécie de cada dejecto (que foi feito parcialmente), mas também identificar o indivíduo. Finalmente, é importante referir que, em ambientes mediterrânicos, a variabilidade nas condições climáticas, mas também na estrutura e composição florística e faunística das comunidades, pode assumir ciclos plurianuais (Loureiro *et al.*, 2009) ou mesmo evidenciar padrões não cíclicos. Assim, estudos nestas regiões deverão incorporar estas escalas temporais para melhor traduzirem os padrões existentes. No entanto, os dados agora apresentados, embora com as referidas limitações, podem ser úteis quando analisados conjuntamente com os trabalhos similares já realizados na área, pois a limitação temporal específica é compensada pela integração numa série mais alargada de dados.

Face às limitações apresentadas neste trabalho, sugerem-se trabalhos futuros: em primeiro lugar, que a amostragem seja executada ao longo de um maior período de tempo (pelo menos 1 ano, para ter dados de todas as estações); em segundo lugar, que a área de estudo seja aumentada de forma a registar-se uma comunidade mais representativa da população; em terceiro lugar, que sejam usadas metodologias menos limitantes, que facilitem a comparação entre trabalhos (p.ex. usar contagem de frutos debaixo

das árvores; complementar a captura de artrópodes com batimentos de rede); por fim, de forma a ter uma melhor imagem das interações dentro das comunidades e de como a competição as molda, deverá-se analisar os três eixos da partição de recursos, isto é, os recursos alimentares (que foram aqui estudado), o espaço (que foi parcialmente analisado), e o tempo, uma vez que só assim se pode compreender verdadeiramente os mecanismos que determinam a estrutura das comunidades destes vertebrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, M.P.S.C.B., 1993. A comunidade de carnívoros da Reserva Natural da serra da Malcata: Uma partilha de recursos. Relatório de Estágio para a obtenção da Licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Amarasekare, P., 2003. Competitive coexistence in spatially structured environments: a synthesis. *Ecology Letters*, 6, 1609–1122.
- Arsenault, R., Owen-Smith, N., 2002. Facilitation versus competition in grazing herbivores assemblages. *Oikos*, 97, 313–318.
- Artois, M., 1989. Le renard roux (*Vulpes Vulpes* Linnaeus, 1758), in: Société française pour l'étude et la protection des mammifères (Pub.), *Encyclopédie des carnivores de France*, Bordeaux, France, pp. 0-90.
- Artois, M., Andral, I., Dubreuil, M., George, J., 1982. Contribution a l'étude de la biologie du renard roux (*Vulpes vulpes*). *Revue de Médecine Vétérinaire*, 133, 249-262.
- Asquith, N.M., Wright, S.J., Clauss, M.J., 1997. Does mammal community composition control recruitment in neotropical forests? Evidence from Panama. *Ecology*, 78(3), 941-946.
- Azevedo, F.C.C., 2008. Food habits and livestock depredation of sympatric jaguars and pumas in the Iguacu National Park area, south Brazil. *Biotropica*, 40(4), 494-500.
- Azevedo, F.C.C., Lester, V., Gorsuch, W., Lariviere, S., Wirsing, A.J., Murray, D.L., 2006. Dietary breadth and overlap among five sympatric prairie carnivores. *Journal of Zoology*, 269(1), 127-135.
- Barrull, J., Mate, I., Ruiz-Olmo, J., Casanovas, J.G., Gosàlbez, J., Salicrú, M., 2014. Factors and mechanisms that explain coexistence in a Mediterranean carnivore assemblage: An integrated study based on camera trapping and diet. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 79(2), 123-131.
- Belda, A., Martinez-Perez, J. E., Peiro, V., Seva, E., Arques, J., 2011. Main landscape metrics affecting abundance and diversity of game species in a semi-arid agroecosystem in the Mediterranean region. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9(4), 1197-1212.
- Berger, J., Stacey, P.B., Bellis, L., Johnson, M.P., 2001. A mammalian predator-prey imbalance: grizzly bear and wolf extinction affect avian neotropical migrants. *Ecological Applications*, 11(4), 947-960.
- Bianchi, R.D.C, Campos, R.C., Xavier-Filho, N.L., Olifiers, N., Gompper, M.E., Mourão, G., 2014. Intraspecific, interspecific, and seasonal differences in the diet of three mid-sized carnivores in a large neotropical wetland. *Acta theriologica*, 59(1), 13-23.
- Bischof, R., Ali, H., Kabir, M., Hameed, S., Nawaz, M.A., 2014. Being the underdog: an elusive small carnivore uses space with prey and time without enemies. *Journal of Zoology*, 293(1), 40-48.
- Blondel, J., Aronson, J., 1999. *Biology and wildlife of the Mediterranean region*. Oxford University Press, Oxford.

- Blondel, J., Aronson, J., Bodiou, J.Y., Boeuf, G., 2010. The Mediterranean region: biological diversity in space and time. Oxford University Press, Oxford.
- Brom, 1986. Microscopic identification of feathers and feather-fragments after collisions between birds and aircraft. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 56(2), 181-204.
- Cabral, M.J. (Coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E, Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L., Santos-Reis, M. (Eds.), 2006. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- Calviño, F., Canals, J. L. S., Bas, S., Guitian, J., 1984. Regimen alimenticio del zorro (*Vulpes vulpes* L.) en Galicia, noroeste de la Peninsula Iberica [Espana]. *Boletin de la Estacion Central de Ecologia*.
- Carothers, J.H., Jakšić, F.M., 1984. Time as a niche difference: the role of interference competition. *Oikos*, 403-406.
- Carvalho, J.C., Gomes, P., 2001. Food habits and trophic niche overlap of the red fox, european wild cat and common genet in the Peneda-Gerês National Park. *Galemys*, 13(2), 39-48.
- Carvalho, J.C., Gomes, P., 2004. Feeding resource partitioning among four sympatric carnivores in the Peneda-Gerês National Park (Portugal). *Journal of zoology*, 263(03), 275-283.
- Carvalho, F., Galantinho, A., Mira, A., 2011. Factors affecting small and middle-sized carnivore occurrence in Mediterranean agricultural landscapes: case studies in southern Portugal, in: Rosalino, L.M., Gheler-Costa, C. (Eds.), *Middle-Sized Carnivores in Agricultural Landscapes*, Nova Science Publishers, Inc, New York, US, pp. 1-26.
- Chiang, P.J., Pei, K.J.C., Vaughan, M.R., Li, C.F., 2012. Niche relationships of carnivores in a subtropical primary forest in southern Taiwan. *Zoological Studies*, 51(4), 500-511.
- Chinery, M, 1997. *Guía de Campo de los Insectos de España y de Europa*. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.
- Connor, E.F., Simberloff, D., 1979. The assembly of species communities: chance or competition?. *Ecology*, 60, 1132-1140.
- Costa, H., Santos-Reis, M., 2002. Use of middens by the common genet (*Genetta genetta*) and its relation with the landscape structure in Grândola mountain (SW Portugal). *Revista de Biologia*, 20, 1-12.
- Creel, S., Creel, N.M., 1996. Limitation of African wild dogs by competition with larger carnivores. *Conservation Biology*, 10(2), 526-538.
- Creel, S., Creel, N.M., 1998. Six ecological factors that may limit African wild dogs, *Lycaon pictus*. *Animal Conservation*, 1(01), 1-9.
- Cruz, J., Sarmiento, P., White, P.C., 2015. Influence of exotic forest plantations on occupancy and co-occurrence patterns in a Mediterranean carnivore guild. *Journal of Mammalogy*, 96(4), 854-865.

- Darmon, G., Calenge, C., Loison, A., Jullien, J.M., Maillard, D., Lopez, J.F., 2012. Spatial distribution and habitat selection in coexisting species of mountain ungulates. *Ecography*, 35(1), 44-53.
- De La Flor, Y.A.D., Johnson, M.D., 2015. Influence of Invasive European Beachgrass on Mesopredator Activity in the Coastal Dunes of Northern California. *Western Wildlife*, 2, 29–34.
- Delibes, M., 1975. Datos sobre la alimentación del meloncillo, *Herpestes ichneumon widdringtoni* Gray, 1842, en España. *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 40(24), 38-42.
- DeMaster, D.P., Stirling, I., 1981. *Ursus maritimus*. American Society of Mammalogists, Mammalian Species, 145, 1-7.
- DeMattia, E.A., Curran, L.M., Rathcke, B.J., 2004. Effects of small rodents and large mammals on Neotropical seeds. *Ecology*, 85(8), 2161-2170.
- Díaz, M., 2009. Biodiversity in the dehesa, in: Mosquera-Losada, M.R., Fernández-Lorenzo, J.L., Rigueiro-Rodríguez, A. (Eds.), *Agroforestry systems as a technique for sustainable land management*. Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Espanha, pp. 209-225.
- Díaz, M., Campos, P., Pulido, F.J., 1997. The Spanish dehesas: a diversity of land use and wildlife, in: Pain, D., Pienkowski, M. (Eds.), *Farming and birds in Europe: The Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation*. Academic Press, Londres, UK, pp. 178-208.
- Díaz, M., Pulido, F.J., Marañón, T., 2003. Diversidad biológica y sostenibilidad ecológica y económica de los sistemas adehesados. *Revista Ecosistemas*, 12(3), 1-10.
- Díaz, M., Baquero, R.A., Carricondo, A., Fernández F., García, J., Yela J.L., 2006. Bases ecológicas para la definición de las prácticas agrarias compatibles con las Directivas de Aves y de Hábitats. Ministerio de Medio Ambiente - Universidad de Castilla-La Mancha, Tolède.
- Donadio, E., Buskirk, S.W., 2006. Diet, morphology, and interspecific killing in Carnivora. *The American Naturalist*, 167(4), 524-536.
- Eichhorn, M.P., Paris, P., Herzog, F., Incoll, L.D., Liagre, F., Mantzanas, K., Mayus, M., Moreno, G., Papanastasis, V.P., Pilbeam, D.J., Pisanelli, A., Dupraz, C., 2006. Silvoarable systems in Europe- past, present and future prospects. *Agroforestry Systems*, 67, 29-50.
- Espírito-Santo, C., Rosalino, L.M., Santos-Reis, M., 2007. Factors affecting the placement of common genet latrine sites in a Mediterranean landscape in Portugal. *Journal of mammalogy*, 88(1), 201-207.
- Estes, J.A., Tinker, M.T., Williams, T. M., Doak, D.F., 1998. Killer whale predation on sea otters linking oceanic and nearshore ecosystems. *Science*, 282(5388), 473-476.
- Fonseca, M., 2016. Identificação de carnívoros ibéricos com recurso a dejectos: critérios morfológicos vs moleculares e influência da dieta. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Gestão e Conservação de Recursos Naturais. Universidade de Évora, Évora.

- Fortalezas, S., Tavares, L., Pimpão, R., Tyagi, M., Pontes, V., Alves, P.M., Santos, C.N., 2010. Antioxidant properties and neuroprotective capacity of strawberry tree fruit (*Arbutus unedo*). *Nutrients*, 2(2), 214-229.
- Glen, A.S., Dickman, C.R., 2008. Niche overlap between marsupial and eutherian carnivores: does competition threaten the endangered spotted-tailed quoll?. *Journal of Applied Ecology*, 45(2), 700-707.
- Gliwicz, J., Taylor, J.R.E., 2002. Comparing life histories of shrews and rodents. *Acta Theriologica*, 46, 185-208.
- Gordon, I.J., Illius, A.W., 1989. Resource partitioning by ungulates in the isle of Rhum. *Oecologia* 79: 383–389.
- Gorman, M.L., Mills, M.G., Raath, J.P., Speakman, J.R., 1998. High hunting costs make African wild dogs vulnerable to kleptoparasitism by hyaenas. *Nature*, 391(6666), 479-481.
- Goszczyński, J., 1974. Studies on the food of foxes. *Acta Theriologica*, 19(1), 1-18.
- Goszczyński, J., 1976. Composition of the Food of Martens. *Acta Theriologica*, 21(36), 527-534.
- Goszczyński, J., 1986. Diet of foxes and martens in central Poland. *Acta theriologica*, 31(36), 491-506.
- Goszczyński, J., Jedrzejewska, B., Jedrzejewski, W., 2000. Diet composition of badgers (*Meles meles*) in a pristine forest and rural habitats of Poland compared to other European populations. *Journal of Zoology*, 250(4), 495-505.
- Guimarães Jr., P.R., Galetti, M., Jordano, P., 2008. Seed dispersal anachronisms: rethinking the fruits extinct megafauna ate. *PloS one*, 3(3), e1745.
- Hambäck, P.A., Oksanen, L., Ekerholm, P., Lindgren, Å., Oksanen, T., Schneider, M., 2004. Predators indirectly protect tundra plants by reducing herbivore abundance. *Oikos*, 106(1), 85-92.
- Herrera, C.M., 1987. Vertebrate-dispersed plants of the Iberian Peninsula: a study of fruits characteristics. *Ecological Monographs*, 57, 305-331.
- Hopf, F.A., Valone, T.J., Brown, J.H., 1993. Competition theory and the structure of ecological communities. *Evolutionary Ecology*, 7(2), 142-154.
- Iriarte, J.A., Franklin, W.L., Johnson, W.E., Redford, K.H., 1990. Biogeographic variation of food habits and body size of the America puma. *Oecologia*, 85(2), 185-190.
- Jedrzejewska, B., e Jedrzejewski, W., 1998. Predation in Vertebrate Communities: The Białowieża Primeval Forest as a Case Study. Springer Science & Business Media, Vol.135.
- Jones, M.E., Barmuta, L.A., 1998. Diet overlap and relative abundance of sympatric dasyurid carnivores: a hypothesis of competition. *Journal of Animal Ecology*, 67(3), 410-421.
- Jordano, P., García, C., Godoy, J.A., García-Castaño, J.L., 2007. Differential contribution of frugivores to complex seed dispersal patterns. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(9), 3278-3282.

- Kotler, B.P., Brown, J.S., 1999. Mechanisms of coexistence of optimal foragers as determinants of the local abundances and distributions of desert granivores. *Journal of Mammalogy*, 80, 361–374.
- Krebs, C.J., 1999. *Ecological methodology*. Menlo Park, California, Benjamin/Cummings.
- Krebs, J.R., Davies, N.B., 1993. *An Introduction to Behavioural Ecology*, Third Ed.. Blackwell, London.
- Krofel, M., Kos, I., 2010. Modeling potential effects of brown bear kleptoparasitism on the predation rate of Eurasian lynx. *Acta Biologica Slovenica*, 53, 47–54.
- Kronfeld-Schor, N., Dayan, T., 2003. Partitioning of time as an ecological resource. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34, 153-181.
- Lanszki, J., Körmendi, S., Hancz, C., Zalewski, A., 1999. Feeding habits and trophic niche overlap in a Carnivora community of Hungary. *Acta Theriologica*, 44(4), 429-442.
- Lanszki, J., Zalewski, A., Horváth, G., 2007. Comparison of red fox *Vulpes vulpes* and pine marten *Martes martes* food habits in a deciduous forest in Hungary. *Wildlife Biology*, 13(3), 258-271.
- Leather, S.R., 2005. *Insect sampling in forest ecosystems*. Blackwell, Oxford.
- Linnell, J.D., Strand, O., 2000. Interference interactions, co-existence and conservation of mammalian carnivores. *Diversity and Distributions*, 6(4), 169-176.
- Loureiro, F., 1999. Aspectos da ecologia trófica do texugo *Meles meles*, na Serra de Grândola. Relatório de Estágio para Obtenção da Licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Loureiro, F., Rosalino, L.M., Macdonald, D.W., Santos-Reis, M., 2007. Path tortuosity of Eurasian badgers (*Meles meles*) in a heterogeneous Mediterranean landscape. *Ecological Research*, 22(5), 837-844.
- Loureiro, F., Bissonette, J.A., Macdonald, D.W., Santos-Reis, M., 2009. Temporal variation in the availability of Mediterranean food resources: do badgers *Meles meles* track them?. *Wildlife Biology*, 15(2), 197-206.
- Loureiro, F., Pedroso, N.M., Santos, M.J., Rosalino, L.M., 2012. Um Olhar Sobre os Carnívoros Portugueses. CARNIVORA - Núcleo de Estudos de Carnívoros e seus Ecossistemas, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- MacArthur, R.H., Levins, R., 1967. The limiting similarity, convergence and divergence of co-existing species. *American Naturalist*, 101, 377–385.
- Manning, A.D., Fischer, J., Lindenmayer, D.B., 2006. Scattered trees are keystone structures - Implications for conservation. *Biological Conservation*, 132, 311-321.
- Mathias, M.L., Santos-Reis, M., Palmeirim, J., Ramalhinho, M.G., 1998. *Mamíferos de Portugal*. Edições Inapa, Lisboa.

- May, R.M., MacArthur, R.H., 1972. Niche overlap as a function of environmental variability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 71, 3230–3233.
- McDevitt, A.D., Montgomery, W.I., Tosh, D.G., Lusby, J., Reid, N., White, T.A., Yearsley, J.M., 2014. Invading and expanding: range dynamics and ecological consequences of the greater white-toothed shrew (*Crocidura russula*) invasion in Ireland. *PloS one*, 9(6), e100403.
- Merwe, I.V.D., Tambling, C.J., Thorn, M., Scott, D.M., Yarnell, R.W., Green, M., Bateman, P.W., 2009. An assessment of diet overlap of two mesocarnivores in the North West Province, South Africa. *African Zoology*, 44(2), 288-291.
- Messier, F., 1991. The significance of limiting and regulating factors on the demography of moose and white-tailed deer. *The Journal of Animal Ecology*, 377-393.
- Montero, G., San Miguel, A., Cañellas, I., 1998. System of Mediterranean Silviculture “La Dehesa”, in: Jiménez Díaz, R.M., Lamo de Espinos, J. (Eds.), *Agricultura Sostenible*. Mundi-Prensa Libros, Madrid, Espanha, pp. 519-554.
- Moreno, G., López-Díaz, M.L., 2009. The Dehesa: The most extensive agroforestry system in Europe, in: Mosquera-Losada, M.R., Fernández-Lorenzo, J.L., Rigueiro-Rodríguez, A. (Eds.), *Agroforestry systems as a technique for sustainable land management*. Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Espanha, pp. 171-183.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.
- Mysłajek, R.W., Nowak, S., Rožen, A., Jędrzejewska, B., 2013. Diet of the Eurasian badger (*Meles meles*) in the Western Carpathians and its implications for species conservation in Poland. *Animal Biology*, 63(3), 271-284.
- Norris, D., Michalski, F., Peres, C.A., 2010. Habitat patch size modulates terrestrial mammal activity patterns in Amazonian forest fragments. *Journal of Mammalogy*, 91, 551-560.
- Novack, A.J., Main, M.B., Sunquist, M.E., Labisky, R.F., 2005. Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology*, 267(02), 167-178.
- Padial, J.M., Avila, E., Sanchez, J. M., 2002. Feeding habits and overlap among red fox (*Vulpes vulpes*) and stone marten (*Martes foina*) in two Mediterranean mountain habitats. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 67(3), 137-146.
- Palomares, F., 1993. Opportunistic feeding of the Egyptian mongoose, *Herpestes ichneumon* (L.) in southwestern Spain. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 48, 295-304.
- Palomares, F., Caro, T.M., 1999. Interspecific killing among mammalian carnivores. *The American Naturalist*, 153, 492–508.
- Palomares, F., Delibes, M., 1990. Factores de transformación para el cálculo de la biomasa consumida por Gineta (*Genetta genetta*) y el meloncillo (*Herpestes ichneumon*) (Carnivora, Mammalia). *Miscellanea zoológica*, 14, 233-236.

- Pianka, E.R., 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 53-74.
- Pinheiro, P.C., 2006. Papel das galerias ripícolas na comunidade de carnívoros de médio porte. Relatório final do Curso Pós-Graduado de Especialização em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Pinto, M.M., 1978. A raposa (*Vulpes vulpes silacea* Miller, 1907) no Parque Nacional Peneda-Gerês e Serra da Cabreira. Relatório de Estágio, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Pinto-Correia, T., Vos, W., 2004. Multifunctionality in Mediterranean landscapes – past and future, in: Jongman, R. (Ed.), *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer-Verlag, Dordrecht, Netherlands, pp. 135-164.
- Pounds, C.J., 1981. Niche Overlap in Sympatric Populations of Stoats (*Mustela erminea*) and Weasels (*M. nivalis*) in North-east Scotland. PhD thesis, University of Aberdeen, Aberdeen.
- Prugh, L. R., Ritland, C. E., 2005. Molecular testing of observer identification of carnivore feces in the field. *Wildlife Society Bulletin*, 33(1), 189-194.
- QGIS Development Team, 2014. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org> (acedido em Setembro, 2015).
- Queiroz, A.I. (Coord.), Alves, P.C., Barroso, I., Beja, P., Fernandes, M., Freitas, L., Mathias, M.L., Mira, A., Palmeirim, J.M., Prieto, R., Rainho, A., Rodrigues, L., Santos-Reis, M., Sequeira, M., 2006. *Mustela putorius* Toirão, in: Cabral, M.J., Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L., Santos-Reis, M. (Eds.), *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa, Portugal, pp.481-482.
- R Core Team, 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Disponível em: <http://www.R-project.org/> (acedido em Janeiro, 2016).
- Ray, J.C., Sunquist, M.E., 2001. Trophic relations in a community of African rainforest carnivores. *Oecologia*, 127, 395–408.
- Redfern, J.V., Ryan, S.J., Getz, W.M., 2006. Defining herbivore assemblages in the Kruger National Park: a correlative coherence approach. *Oecologia*, 146(4), 632-640.
- Revilla, E., Palomares, F., 2002. Does local feeding specialization exist in Eurasian badgers?. *Canadian Journal of Zoology*, 80, 83-93.
- Ripple, W.J., Beschta, R.L., 2004. Wolves and the ecology of fear: can predation risk structure ecosystems?. *BioScience*, 54(8), 755-766.

- Ritchie, E.G., Johnson, C.N., 2009. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology letters*, 12(9), 982-998.
- Ritchie, E.G., Martin, J.K., Johnson, C.N., Fox, B.J., 2009. Separating the influences of environment and species interactions on patterns of distribution and abundance: competition between large herbivores. *Journal of Animal Ecology*, 78(4), 724-731.
- Rmetrics Core Team, Wuerzt, D., Setz, T., Chalabi, Y., 2014. fBasics: Rmetrics - Markets and Basic Statistics. R package version 3011.87. Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=fBasics> (acedido em Janeiro, 2016).
- Roemer, G.W., Gompper, M.E., Van Valkenburgh, B., 2009. The ecological role of the mammalian mesocarnivore. *BioScience*, 59(2), 165-173.
- Rosalino, L.M., Santos-Reis, M., 2009. Fruit consumption by carnivores in Mediterranean Europe. *Mammal Review*, 39(1), 67-78.
- Rosalino, L. M., Loureiro, F., Macdonald, D. W., Santos-Reis, M., 2003. Food digestibility of an Eurasian badger *Meles meles* with special reference to the Mediterranean region. *Acta theriologica*, 48(2), 283-288.
- Rosalino, L.M., Santos, M.J., Domingos, S., Rodrigues, M., Santos-Reis, M., 2005a. Population structure and body size of sympatric carnivores in a Mediterranean landscape of SW Portugal. *Revista de Biologia (Lisboa)*, 23(1-4), 135-146.
- Rosalino, L.M., Macdonald, D.W., Santos-Reis, M., 2005b. Activity rhythms, movements and patterns of sett use by badgers, *Meles meles*, in a Mediterranean woodland. *Mammalia*, 69(3-4), 395-408.
- Rosalino, L.M., Loureiro, F., Macdonald, D.W., Santos-Reis, M., 2005c. Dietary shifts of the badger (*Meles meles*) in Mediterranean woodlands: an opportunistic forager with seasonal specialisms. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 70(1), 12-23.
- Rosalino, L.M., Rosário, J., Santos-Reis, M., 2009a. The role of habitat patches on mammalian diversity in cork oak agroforestry systems. *Acta Oecologica*, 35, 507-512.
- Rosalino, L.M., Santos, M.J., Pereira, I., Santos-Reis, M., 2009b. Sex-driven differences in Egyptian mongoose's (*Herpestes ichneumon*) diet in its northwestern European range. *European Journal of Wildlife Research*, 55, 293-299.
- Rosalino, L. M., Ferreira, D., Leitão, I., Santos-Reis, M., 2011. Usage patterns of Mediterranean agro-forest habitat components by wood mice *Apodemus sylvaticus*. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 76(3), 268-273.
- Rosário, I.T., Mathias, M.L., 2004. Annual weight variation and reproductive cycle of the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) in a Mediterranean environment. *Mammalia*, 68(2-3), 133-140.

- Rost, J., Pons, P., Bas, J.M., 2012. Seed dispersal by carnivorous mammals into burnt forests: an opportunity for non-indigenous and cultivated plant species. *Basic and Applied Ecology*, 13, 623-630.
- Ruiz-Rodríguez, B.M., Morales, P., Fernández-Ruiz, V., Sánchez-Mata, M.C., Cámara, M., Díez-Marqués, C., Tardío, J., 2011. Valorization of wild strawberry-tree fruits (*Arbutus unedo* L.) through nutritional assessment and natural production data. *Food Research International*, 44(5), 1244-1253.
- Santos, M.J., 1998. Interações espaciais e tróficas da comunidade de carnívoros da Serra de Grândola. Relatório de Estágio para a obtenção da Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Santos, F.D., Miranda, P., 2006. Alterações climáticas em Portugal: cenários, impactos e medidas de adaptação – Projecto SIAM II. Gravada, Lisboa.
- Santos, M.J., Pinto, B.M., Santos-Reis, M., 2007. Trophic niche partitioning between two native and two exotic carnivores in SW Portugal. *Web Ecology*, 7(1), 53-62.
- Santos-Reis, M., Correia, A.I., 1999. Caracterização da Flora e Fauna do Montado da Herdade da Ribeira Abaixo (Grândola-Baixo Alentejo). Centro de Biologia Ambiental da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Santos-Reis, M., Santos, M.J., Lourenço, S., Marques, J. T., Pereira, I., Pinto, B., 2005. Relationships between stone martens, genets and cork oak woodlands in Portugal, in: Harrison, D.J., Fuller, A.K., Proulx, G. (Eds.), *Martens and Fishers (Martes) in Human-Altered Environments*. Springer, New York, UK, pp. 147-172.
- Schoener, T.W., 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185, 27-39.
- Schoener, T.W., 1986. Resource partitioning, in: Kikkawa, J., Anderson, D.J. (Eds.), *Community ecology: pattern and process*. Blackwell, Melbourne, Australia, pp. 91-126.
- Schuette, P., Wagner, A.P., Wagner, M.E., Creel, S., 2013. Occupancy patterns and niche partitioning within a diverse carnivore community exposed to anthropogenic pressures. *Biological Conservation*, 158, 301-312.
- Selvan, K. M., Veeraswami, G.G., Lyngdoh, S., Habib, B., Hussain, S.A., 2013. Prey selection and food habits of three sympatric large carnivores in a tropical lowland forest of the Eastern Himalayan Biodiversity Hotspot. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 78(4), 296-303.
- Serafini, P., Lovari, S., 1993. Food habits and trophic niche overlap of the red fox and the stone marten in a Mediterranean rural area. *Acta theriologica*, 38(3), 233-244.
- Sheffield, S.R., King, C.M., 1994. *Mustela nivalis*. *American Society of Mammalogists, Mammalian Species*, 454, 1-10.
- Simpson, G.G., Roe, A., Lewuntin, R., 1960. *Quantitative Zoology*. Harcourt, Brace and Company Inc., New York.

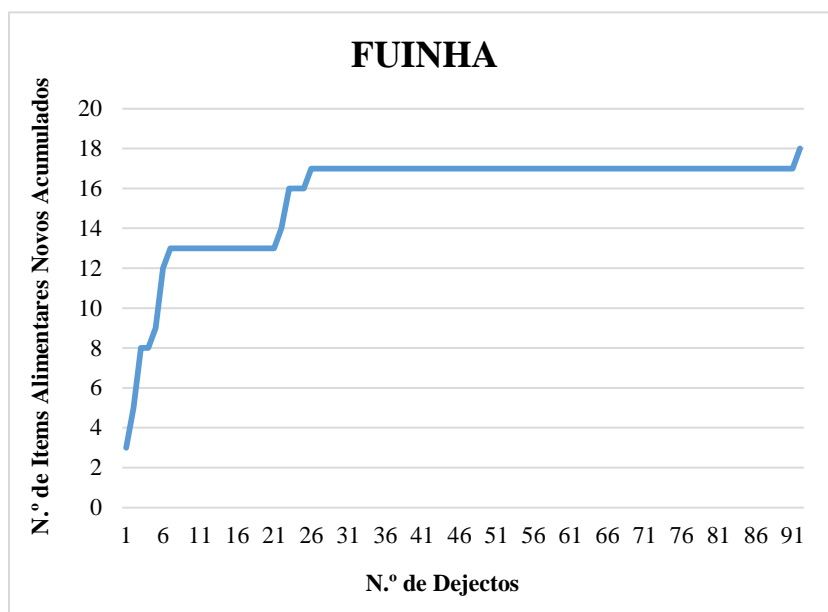
- Smith, E.P., Zaret, T.M., 1982. Bias in estimating niche overlap. *Ecology*, 1248-1253.
- Sokos, C.K., Mamolos, A.P., Kalburtji, K.L., Birtsas, P.K., 2013. Farming and wildlife in Mediterranean agroecosystems. *Journal for Nature Conservation*, 21(2), 81-92.
- Storch, I., Lindström, E., Joung, J., 1990. Diet and habitat selection of the pine marten in relation to competition with the red fox. *Acta Theriologica*, 35(3-4), 311-320.
- Sutherland, W.J., 2006. *Ecological census techniques - A handbook*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Teerink, B.J., 1991. *Hair of West European Mammals - Atlas and Identification Key*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tokeshi, M., 2009. *Species coexistence: ecological and evolutionary perspectives*. John Wiley & Sons, Nova Jersey.
- Torre, I., Bros, V., Santos, X., 2014. Assessing the impact of reforestation on the diversity of Mediterranean terrestrial Gastropoda. *Biodiversity and Conservation*, 23, 2579–2589.
- Van de Koppel, J., Prins, H.H., 1998. The importance of herbivore interactions for the dynamics of African savanna woodlands: an hypothesis. *Journal of Tropical Ecology*, 565-576.
- Virgós, E., Llorente, M., Cortés, Y., 1999. Geographical variation in genet (*Genetta genetta* L.) diet: a literature review. *Mammal Review*, 29(2), 119-128.
- Zahradnik, J., 1990. *Guía de los Coleópteros de España y de Europa*. Ediciones Onega, S.A., Barcelona.
- Zamora, J., Verdú, J.R., Galante, E., 2007. Species richness in Mediterranean agroecosystems: spatial and temporal analysis for biodiversity conservation. *Biological conservation*, 134(1), 113-121.
- Zar, J.H., 2010. *Biostatistical analysis*. Pearson Prentice Hall, New Jersey.

ANEXOS

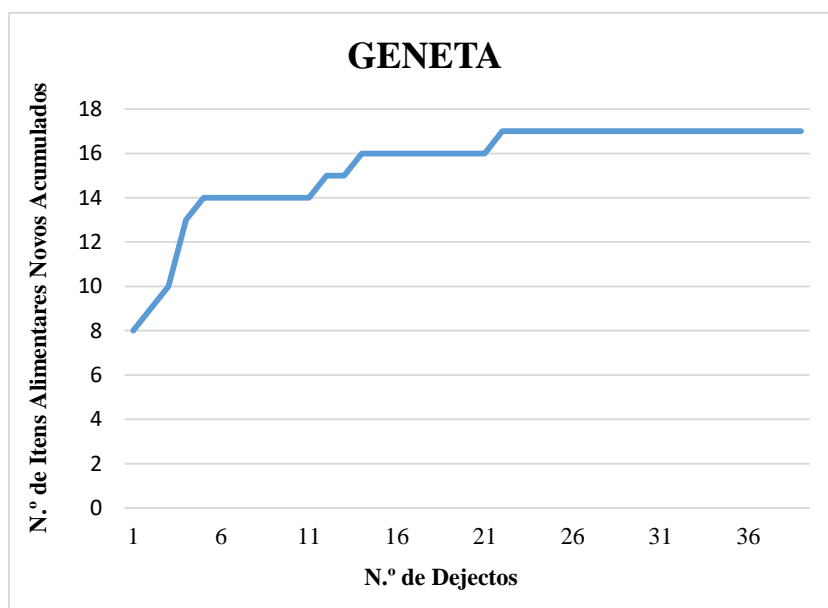
Anexo A – Curvas Cumulativas (N.º de Dejectos vs N.º de Itens Alimentares Novos Acumulados)

A.1. Curvas Cumulativas Globais

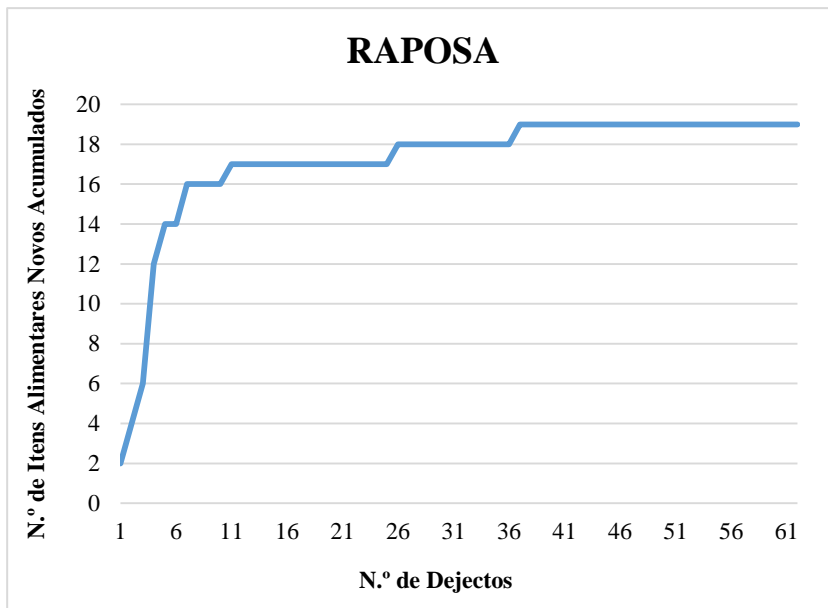
A.1.1. Fuinha



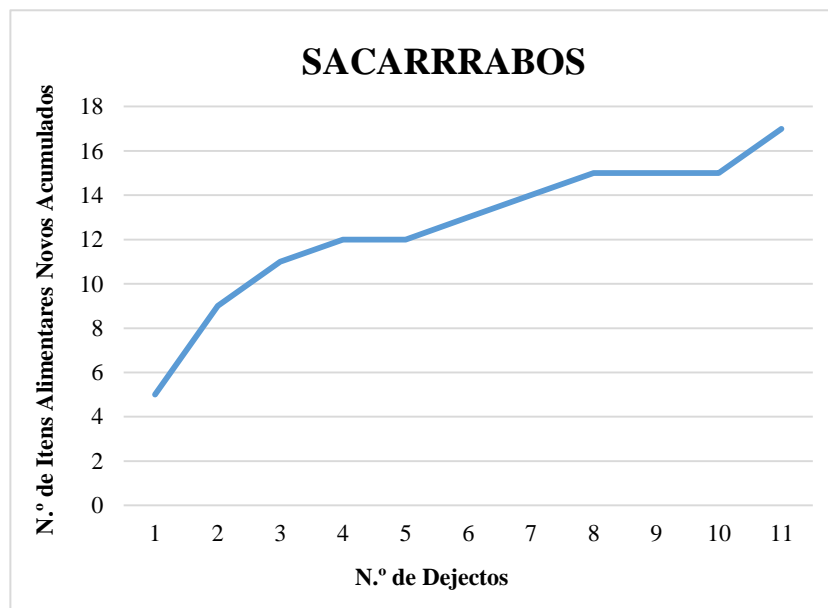
A.1.2. Geneta



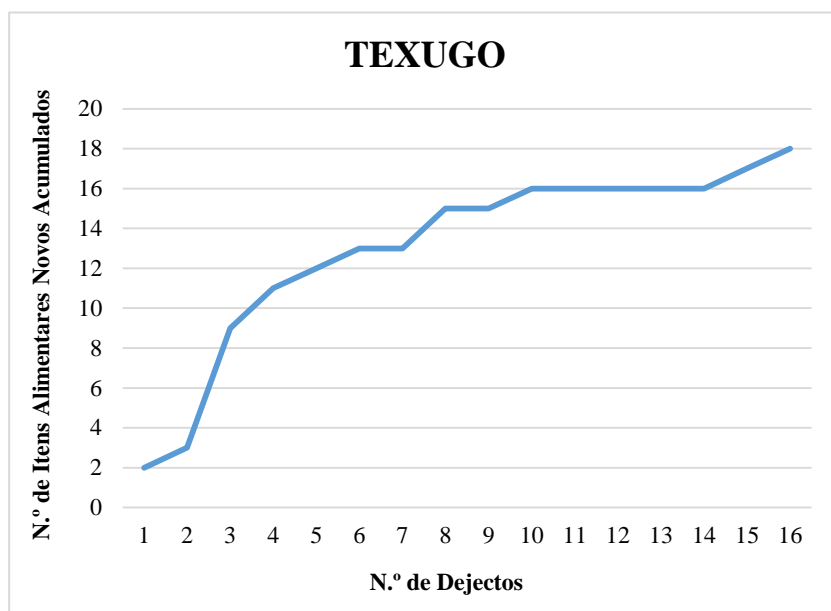
A.1.3. Raposa



A.1.4. Sacarrabos

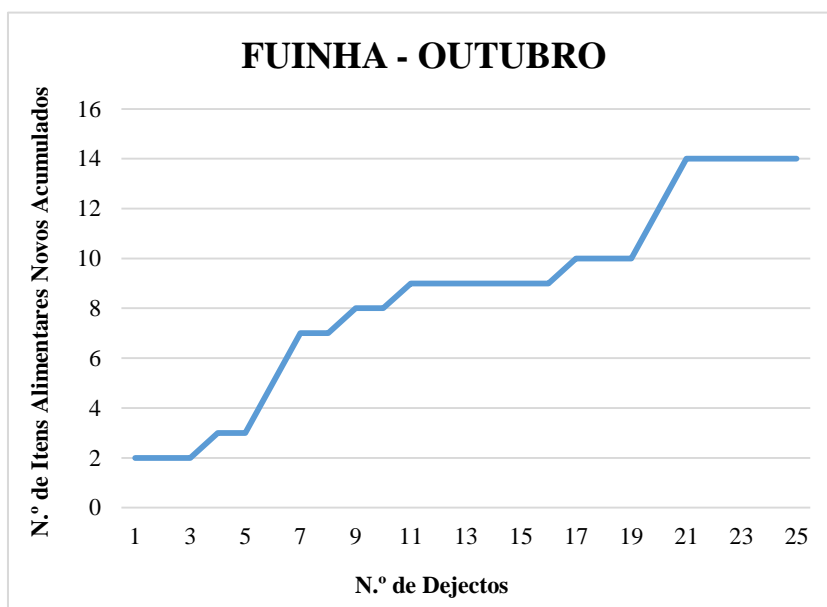


A.1.5. Texugo

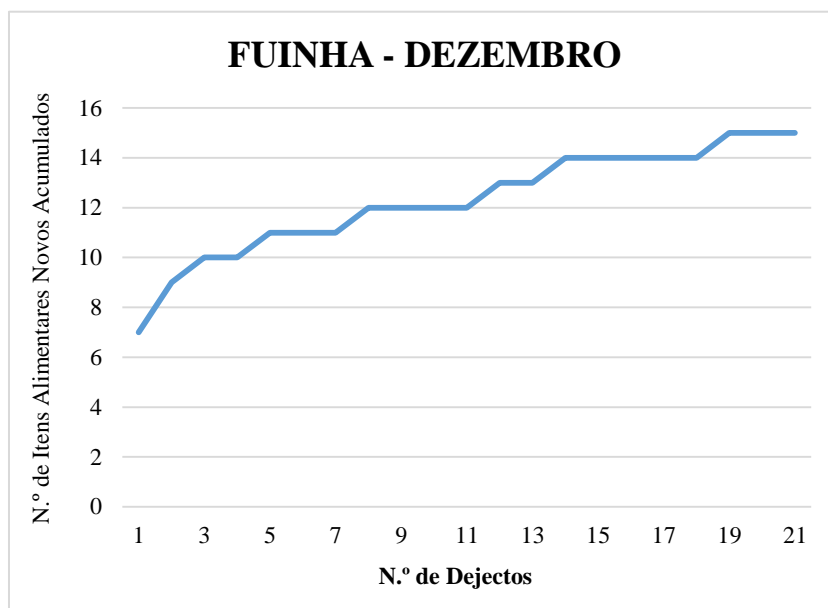


A.2. Curvas Cumulativas da Fuinha por Mês

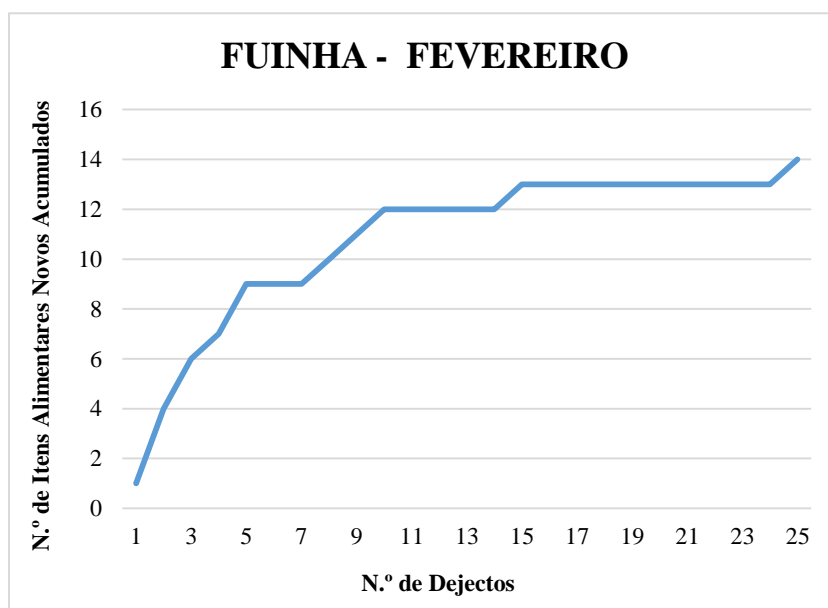
A.2.1. Outubro



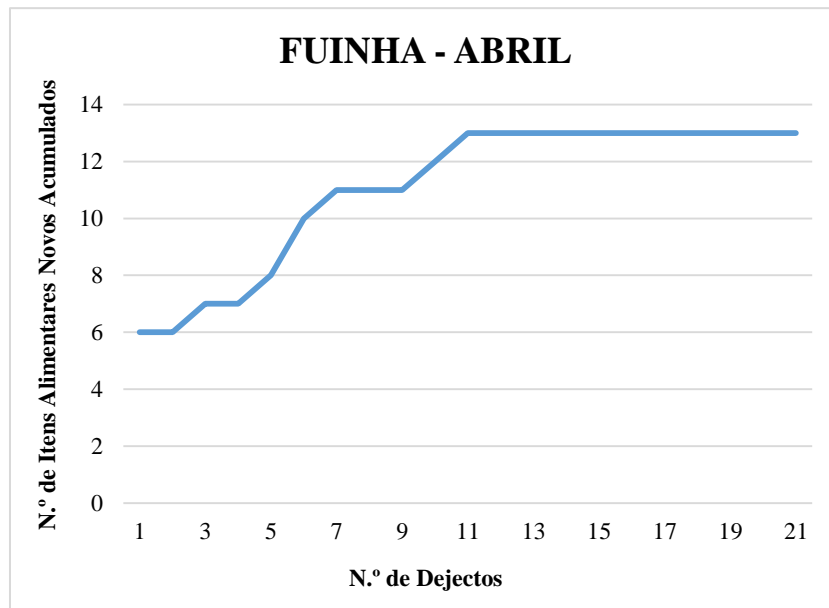
A.2.2. Dezembro



A.2.3. Fevereiro

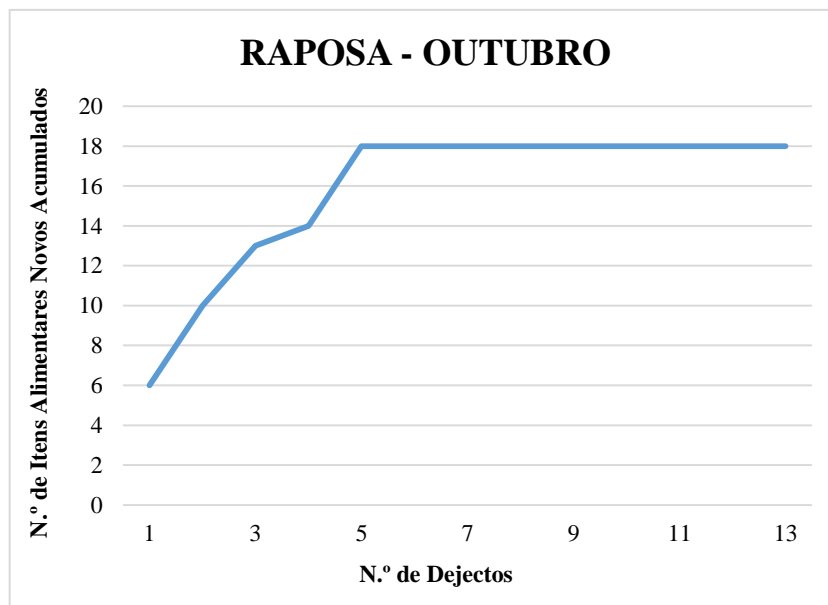


A.2.4. Abril

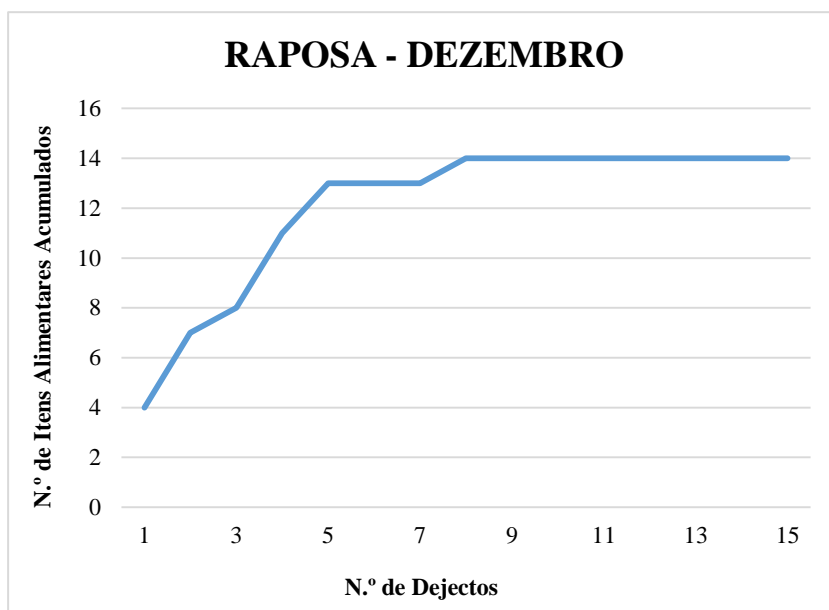


A.3. Curvas Cumulativas da Raposa por Mês

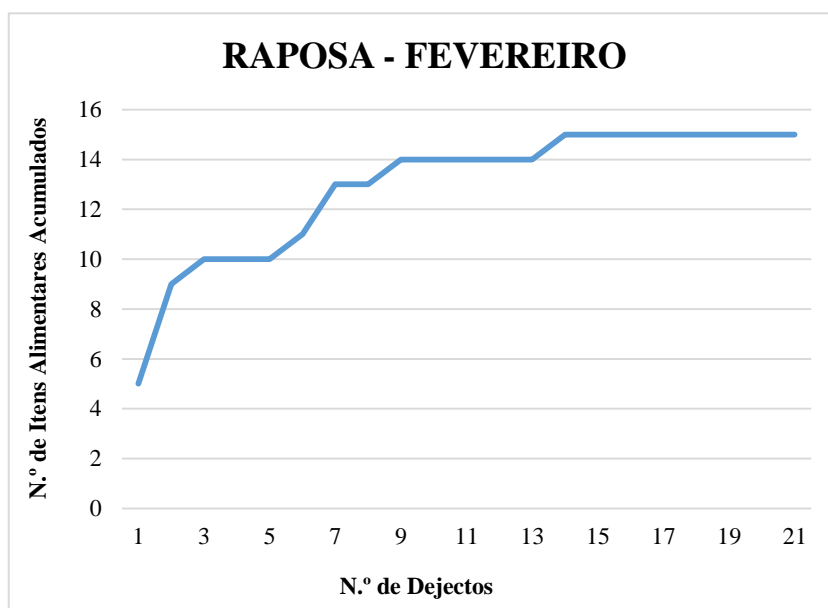
A.3.1. Outubro



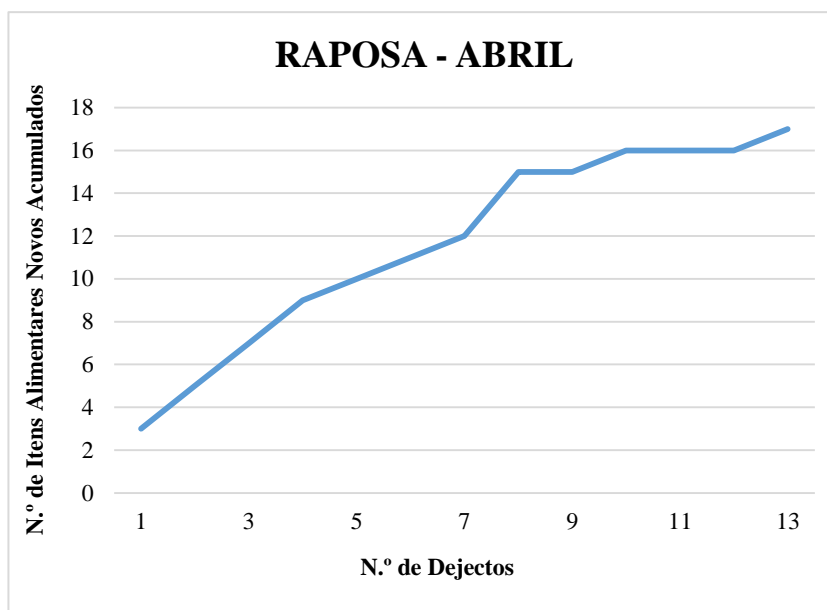
A.3.2. Dezembro



A.3.3. Fevereiro



A.3.4. Abril



Anexo B – Teste de Qui-Quadrado de *Yate's*

B.1. Fuinha por Mês

Categoria Alimentar		Fuinha - Outubro vs Dezembro			Fuinha - Outubro vs Fevereiro			Fuinha - Outubro vs Abril			Fuinha - Dezembro vs Fevereiro			Fuinha - Dezembro vs Abril			Fuinha - Fevereiro vs Abril		
		χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni
Artrópodes Terrestres	Família Carabidea	0.020248			1.063569			2.149445			0.979164			1.566401	***	***	0.107233		
	Família Scarabaeidae	0.097536			1.792629			2.237744			0.703504			2.255977	***	**	5.79E-05		
	Outros Coleoptera'	0.012529			3.35E-05			2.742351			0.056749			0.517975	***	***	2.343356		
	Família Grylloalpidae	-	-	-	-	-	-	0.379595			-	-	-	0.67909			0.728411		
	Famílias Gryllidae e Acrididae	0.294115			4.536842	*		0.003624			1.953588			12.7826	***	***	3.46134		
	Outros Artrópodes'	0.065646			0.191706			0.000704			0.006797			0.19849	***	***	0.021157		
Global		0.003404			0.000645			12.28266	***	**	0.090732			13.55738	***	***	10.39014	**	*
Crustáceos	<i>Procambarus clarkii</i>	0.04656			0.027964			0.004779			0.598005			4.192395	***	***	-	-	-
	Global	0.04656			0.027964			0.004779			0.598005			4.192395	***	***	-	-	-
Mamíferos	<i>Mus spretus</i>	0.406041			1.845608			0.014561			0.227917			0.37535	**	*	1.16585		
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	0.293872			2.877796			-	-	-	0.929326			3.330938	***	***	3.418207		
	<i>Crocidura russula</i>	0.078758			1.775499			0.349921			1.812553			306.7727	***	***	0.21453		
	Outros Pequenos mamíferos	0.078758			0.143786			1.370846			0.095529			0.264144	***	***	1.698779		
	Cadáveres ("carrion")	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Global	1.045959			8.534257	**	*	2.772113			3.796693	*		111.4051			1.340562		
Répteis	Ordem Sauria	0.015295			0.027964			0.004779			0.423771			63.88749	*		0.332547		
	Ordem Serpentes	0.015295			0.027964			0.004779			-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Global	0.293872			0.234749			0.379595			0.423771			63.88749	*		0.332547		
Aves	Ordem Passeriformes	0.015295			0.027964			0.004779			0.423771			2.164403	***	***	0.332547		
	Global	0.015295			0.027964			0.004779			0.423771			2.164403	***	***	0.332547		
Frutos	<i>Arbustus unedo</i>	5.863755	*		3.35E-05			0.659988			5.975925	*		32.92925	***	***	1.768593		
	<i>Pyrus bourgaeana</i>	7.888621	**	*	13.61654	***	**	27.93959	***	***	0.452706			20.95403	***	***	4.751344	*	
	<i>Olea europaea</i>	0.293872			#DIV/0!	-	-	#DIV/0!	-	-	0.598005			4.192395	***	***	-	-	-
	Outros Frutos'	0.015295			0.724368			0.014561			2.961811			15.27253	***	***	1.667283		
	Global	0.449751			6.916921	**	*	27.2824	***	***	3.619649	*		49.60384	***	***	8.858623	**	
Taxa Superiores	Atrópodes Terrestres	0.008475			0.062742			1.824646			0.371027			951.5723	***	***	1.031936		
	Crustáceos	0.008987			0.014758			0.016928			0.657615			364.1675	***	***	-	-	-
	Mamíferos	2.85388			9.145022	**	*	7.92438	**	*	1.493253			1042.972	***	***	0.023858		
	Répteis	0.408187			0.298999			0.28848			0.384557			12.53511			0.142075		
	Aves	0.00293			0.014758			0.016928			0.384557			67.81289	***	***	0.142075		
	Frutos	1.779382			9.190877	**	*	17.17017	***	***	2.30705			4687.947	***	***	2.634604		

B.2. Raposa por Mês

Categoria Alimentar		Raposa - Outubro vs Dezembro			Raposa - Outubro vs Fevereiro			Raposa - Outubro vs Abril			Raposa - Dezembro vs Fevereiro			Raposa - Dezembro vs Abril			Raposa - Fevereiro vs Abril		
		χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni
Artrópodes Terrestres	Família Carabidea	1.012236			0.042798			2.03E-05			1.55E-06			0.078246			0.000145		
	Família Scarabaeidae	32.22847	**	*	0.479478			0.126962			0.007376			0.091956			0.040053		
	Outros Coleoptera'	0.242381			0.160956			0.011875			0.004962			0.364784			0.000118		
	Família Grylloalpidae	0.523405			0.844119			0.000448			-	-	-	0.005427			0.001274		
	Famílias Gryllidae e Acrididae	0.271527			3.721353			0.000892			0.056106			0.120957			0.129505		
	Outros Artrópodes'	0.024625	***	***	3.874427			0.01039			0.056825			4.82E-05			0.032696		
	Global	1.884202			4.523195	*		0.084024			0.131531			2.103259			0.705256		
Crustáceos	<i>Procambarus clarkii</i>	-	-	-	-	-	-	0.000145			-	-	-	0.005427			0.001274		
	Global	-	-	-	-	-	-	0.000145			-	-	-	0.005427			0.001274		
Mamíferos	<i>Mus spretus</i>	0.80035	***	***	0.830006			0.012904			0.004799			0.559714			0.017424		
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	0.571893	***	***	0.910061			0.011875			0.000897			0.05227			0.000172		
	<i>Crocodylus russula</i>	0.523405			0.051556			0.000449			0.001608			0.016552			0.006718		
	Outros Pequenos mamíferos	0.273878	***	***	2.62362			0.000774			0.077879			0.028054			0.031626		
	Cadáveres ("carrion")	0.523405			0.004851			0.004811			0.043722			0.671505			0.000259		
	Global	0.47843	***	***	8.054844	**	*	0.044398			0.137854			0.029754			0.083758		
Répteis	Ordem Sauria	5.87E-05			0.060368			0.000449			0.007574			0.671505			0.000288		
	Ordem Serpentes	5.87E-05			0.019854			0.000449			-	-	-	0.671505			0.031146		
	Global	0.523405			0.051556			0.011875			0.007574			2.816628			0.027436		
Aves	Ordem Passeriformes	1.396094	***	***	0.479478			0.000448			0.040284			0.372383			0.031665		
	Global	1.396094	***	***	0.479478			0.000448			0.040284			0.372383			0.031665		
Frutos	<i>Arbustus unedo</i>	4.027115	*		0.004851			0.012879			1.05E-05			1.904179			0.038216		
	<i>Pyrus bourgaeana</i>	0.340408	***	***	4.728878	*		0.352546			0.081124			7.481519	**	*	0.057601		
	<i>Olea europaea</i>	509.5663	***	***	1.508308			0.004801			0.001697			1.852614			0.106027		
	Outros Frutos'	0.000179			0.060368			0.004811			0.0076			0.016552			0.003936		
	Global	110.7549	***	***	0.413241			0.412105			0.036968			12.09435	***	**	0.233778		
Taxa Superiores	Atrópodes Terrestres	31.47956	***	***	0.554229			0.007525			0.023827			0.299742			0.170403		
	Crustáceos	-	-	-	-	-	-	0.00057			-	-	-	0.04784			0.009442		
	Mamíferos	2.028316	***	***	3.187512			0.089484			0.03446			0.111719			0.032548		
	Répteis	0.821632			0.053019			0.003313			0.009594			2.541484			0.053183		
	Aves	2.004102	***	***	0.095376			0.001829			0.055278			0.178981			0.020747		
	Frutos	115.122	***	***	0.981795			0.391523			0.082921			4.125661	*		0.076456		

B.3. Espécie vs Espécie

Categoria Alimentar		Fuinha vs Genta			Fuinha vs Raposa			Fuinha vs Sacarrabos			Fuinha vs Texugo		
		χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni
Artrópodes Terrestres	Família Carabidea	0.323189			0.539092			0.00693			0.042071		
	Família Scarabaeidae	1.067667			0.356044			0.007879			0.244563		
	Outros Coleoptera'	0.019864			0.497417			0.119384			0.072922		
	Família Grylloalpidae	0.194048			0.006262			0.000406			14.85538	***	**
	Famílias Gryllidae e Acrididae	2.162809			0.927629			0.097283			0.06703		
	Outros Artrópodes'	0.095456			0.01469			0.20921			0.34283		
Global		0.119401			0.463311			0.649634			2.073435		
Crustáceos	<i>Procambarus clarkii</i>	0.012626			0.186076			0.000406			0.263398		
	Global	0.012626			0.186076			0.000406			0.263398		
Mamíferos	<i>Mus spretus</i>	0.18144			0.052525			0.030884			0.0003		
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	3.390713			3.967739	*		0.011623			0.093724		
	<i>Crociodura russula</i>	1.482888			4.104156	*		0.018897			1.060027		
	Outros Pequenos mamíferos	2.253615			0.149972			0.580723			0.039151		
	Cadáveres ("carrion")	-	-	-	6.730906	**		0.840337			0.521427		
	Global	0.015288			0.71057			0.019618			0.284913		
Répteis	Ordem Sauria	0.005113			0.208533			5.98496	*		0.167526		
	Ordem Serpentes	0.830656			0.328096			0.113496			0.521427		
	Global	0.924227			0.998451			7.739948	**		0.263398		
Aves	Ordem Passeriformes	3.651896			3.287099			0.706111			0.167526		
	Global	3.651896			3.287099			0.706111			0.167526		
Frutos	<i>Arbustus unedo</i>	1.309981			2.223438			0.410201			0.457122		
	<i>Pyrus bourgaeana</i>	14.90233	***	***	4.634854	*		3.856881	*		6.937958	**	
	<i>Olea europaea</i>	10.51936	**	*	14.95801	***	**	0.113496			8.220109	**	
	Outros Frutos'	2.119161			0.460864			0.775111			0.026818		
	Global	1.537865			0.771111			5.867185	*		1.854974		
Taxa Superiores	Artrópodes Terrestres	0.008264			0.032001			0.163762			0.384132		
	Crustáceos	0.002801			0.109617			0.030505			0.505606		
	Mamíferos	0.219884			1.32E-07			0.18318			0.573637		
	Répteis	0.76171			0.822027			11.01965	***	**	0.218904		
	Aves	5.051816	*		4.084795	*		1.245448			0.081804		
	Frutos	0.841251			0.860616			3.473742			0.082216		

Categoria Alimentar		Geneta vs Raposa			Geneta vs Sacarrabos			Geneta vs Texugo			Raposa vs Sacarrabos			Raposa vs Texugo			Sacarrabos vs Texugo		
		χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni
Artrópodes Terrestres	Familia Carabidea	1.794715			0.10816			0.071107			0.019757			0.15025			0.019893		
	Familia Scarabaeidae	0.125583			0.020963			1.750035			0.028334			0.998202			0.238158		
	Outros Coleoptera'	0.424281			0.078187			0.062395			0.808137			0.103923			0.026813		
	Familia Grylloalpidae	0.792498			0.442125			14.98722	***	**	0.063293			11.14622	**	*	1.969514		
	Familias Gryllidae e Acrididae	0.20271			0.05577			0.196843			0.013675			0.003525			0.027183		
	Outros Artrópodes'	0.004531			0.512015			0.054563			0.369849			0.174782			0.778701		
Global		1.052717			0.248617			1.132624			1.537349			3.695806			0.035626		
Crustáceos	<i>Procambarus clarkii</i>	0.23694			0.442125			0.728182			0.756046			1.391491			0.255465		
	Global	0.23694			0.442125			0.728182			0.756046			1.391491			0.255465		
Mamíferos	<i>Mus spretus</i>	0.643539			0.008826			0.171385			0.004156			0.079869			0.001948		
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	0.034846			0.296904			2.186273			0.332746			2.313075			0.069918		
	<i>Crociodura russula</i>	0.118882			0.593399			0.000228			1.700852			0.183988			0.641188		
	Outros Pequenos mamíferos	3.800426			0.17183			2.233821			1.054673			0.030134			0.790344		
	Cadáveres ("carrion")	4.258906	*		0.442125			0.240956			0.001991			0.149839			0.255465		
	Global	0.935784			5.2E-06			0.110619			0.100588			1.247316			0.110213		
Répteis	Ordem Sauria	0.010838			3.169748			0.181711			3.04717			0.033436			1.602563		
	Ordem Serpentes	0.000199			0.2273			0.193246			0.063293			0.049085			0.022956		
	Global	0.04203			2.280652			0.15386			2.872207			0.149839			2.708065		
Aves	Ordem Passeriformes	0.000613			0.042019			0.592814			0.114008			0.456931			0.069918		
	Global	0.000613			0.042019			0.592814			0.114008			0.456931			0.069918		
Frutos	<i>Arbustus unedo</i>	6.990094	**		1.675281			2.034269			0.114008			0.057748			0.118337		
	<i>Pyrus bourgaeana</i>	3.874897	*		0.016754			0.008472			0.713848			2.020657			0.001948		
	<i>Olea europaea</i>	0.117462			2.399623			0.021024			3.235757			6.17E-05			2.249534		
	Outros Frutos'	1.228668			0.008138			2.396465	*		0.088832			0.183988			0.042802		
	Global	0.120314			2.645019			0.154872			3.720693			0.555733			0.968967		
Taxa Superiores	Artrópodes Terrestres	0.111476			0.055598			0.167173			0.307684			0.622167			0.096748		
	Crustáceos	0.196359			0.499664			0.754173			0.92554			1.607158			0.222619		
	Mamíferos	0.303038			0.001448			0.087091			0.231349			0.660189			0.02602		
	Répteis	0.041304			3.66338			0.02408			4.826771	*		0.0178			3.10818		
	Aves	0.0148			0.092889			0.590769			0.082119			0.347336			0.100879		
	Frutos	0.000431			1.510989			0.002098			1.808694			0.00033			1.471446		

B.4. Fuinha vs Raposa por Mês

Categoria Alimentar		Outubro - Fuinha vs Raposa			Dezembro - Fuinha vs Raposa			Fevereiro - Fuinha vs Raposa			Abril - Fuinha vs Raposa		
		χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni	χ^2	sig.	Bonferroni
Artrópodes Terrestres	Família Carabidea	0.035332			0.071548			0.510643			0.522901		
	Família Scarabaeidae	0.005253			0.099931			1.097704			0.046434		
	Outros Coleoptera'	0.196985			0.043782			0.000325			0.617052		
	Família Grylotalpidae	0.446046			-	-	-	-	-	-	0.032535		
	Famílias Gryllidae e Acrididae	0.00793			0.134794			0.119156			0.236585		
	Outros Artrópodes'	0.011917			0.007867			0.84481			0.015216		
Global		0.525248			0.32965			2.156276			0.957194		
Crustáceos	<i>Procambarus clarkii</i>	0.001017			0.354575			-	-	-	0.010673		
	Global	0.001017			0.354575			-	-	-	0.010673		
Mamíferos	<i>Mus spretus</i>	0.446046			0.014809			0.102646			0.032535		
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	0.446046			1.009093			0.000481			3.032365		
	<i>Crocidura russula</i>	0.0031			0.115085			2.303979			0.25169		
	Outros Pequenos mamíferos	0.196985			0.036223			2.921711			0.428482		
	Cadáveres ("carrion")	0.446046			-	-	-	2.268182			0.745098		
	Global	0.216324			0.05035			0.195013			0.005603		
Répteis	Ordem Sauria	0.001017			0.007042			0.000104			0.032535		
	Ordem Serpentes	0.446046			-	-	-	-	-	-	0.745098		
	Global	0.0031			0.007042			0.000104			1.327463		
Aves	Ordem Passeriformes	0.446046			0.354575			2.334824			0.324693		
	Global	0.446046			0.354575			2.334824			0.324693		
Frutos	<i>Arbustus unedo</i>	0.196985			3.596404			0.119156			-	-	-
	<i>Pyrus bourgaeana</i>	5.739912	*		0.000362			1.221117			0.010673		
	<i>Olea europaea</i>	1.240119			1.791855			8.491958	**	*	0.010673		
	Outros Frutos'	0.0031			0.007042			1.591176			0.090976		
	Global	2.453206			0.247677			0.001728			0.026316		
Taxa Superiores	Atrópodes Terrestres	0.085005			0.145712			0.788561			0.010969		
	Crustáceos	0.031394			0.328883			-	-	-	0.018406		
	Mamíferos	0.021568			0.006289			0.014961			0.415724		
	Répteis	0.096797			0.010449			0.000241			0.64116		
	Aves	0.960454			0.328883			2.361955			0.283196		
	Frutos	1.716444			0.010097			0.026867			0.007541		

Anexo C – Teste-t de *Hutcheson*

C.1. Mês – Fuinha vs Raposa

Interacção	Taxa inferiores					Taxa Superiores				
	Teste-t					Teste-t				
	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni
Fuinha vs Raposa OUT	0.000414885	-918.344	2112	***	***	0.009729453	-22.3	2323	***	***
Fuinha vs Raposa DEZ	0.000550406	2.658	1612	0.079	0.07944	0.011037922	10.65	1797	***	***
Fuinha vs Raposa FEV	0.000476390	-342.533	952	***	***	0.009879273	-3.14	1452	0.002	0.001716
Fuinha vs Raposa ABR	0.000645180	214.443	975	***	***	0.014922444	13.4	916	***	***

C.2. Fuinha – Mês vs Mês

Interacção	Taxa inferiores					Taxa Superiores				
	Teste-t					Teste-t				
	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni
Fuinha Out vs Dez	0.000524387	-716.159	1513	***	***	0.010976671	-23	1883	***	***
Fuinha Out vs Fev	0.000515253	-901.150	1307	***	***	0.011132339	-24.5	1647	***	***
Fuinha Out vs Abr	0.000361887	-1945.958	986	***	***	0.013020565	-30.6	909	***	***
Fuinha Dez vs Fev	0.000669072	-132.685	1487	***	***	0.012115068	-1.61	1480	0.108	0.108
Fuinha Dez vs Abr	0.000559584	-587.351	1172	***	***	0.013870149	-10.5	934	***	***
Fuinha Fev vs Abr	0.000551034	-435.357	1059	***	***	0.013993666	-9	905	***	***

C.3. Raposa – Mês vs Mês

Interacção	Taxa inferiores					Taxa Superiores				
	Teste-t					Teste-t				
	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni
Raposa Out vs Dez	0.000447319	15.482	2120	***	***	0.009798503	8.344	2152	***	***
Raposa Out vs Fev	0.000365502	-674.394	1613	***	***	0.008266397	-10.4	2347	***	***
Raposa Out vs Abr	0.000676331	-273.321	1303	***	***	0.012157569	1.538	1346	0.124	0.124
Raposa Dez vs Fev	0.000286769	-883.702	1781	***	***	0.008524135	-19.7	2329	***	***
Raposa Dez vs Abr	0.000637235	-300.958	1169	***	***	0.012334263	-5.11	1374	***	***
Raposa Fev vs Abr	0.000582723	105.774	800	***	***	0.011156016	9.419	1209	***	***

C.3. Mês – Fuinha vs Raposa

Interacção	Taxa inferiores					Taxa Superiores				
	Teste-t					Teste-t				
	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni
Fuinha vs Raposa OUT	0.000414885	-918.344	2112	***	***	0.009729453	-22.3	2323	***	***
Fuinha vs Raposa DEZ	0.000550406	2.658	1612	0.079	0.07944	0.011037922	10.65	1797	***	***
Fuinha vs Raposa FEV	0.000476390	-342.533	952	***	***	0.009879273	-3.14	1452	0.002	0.001716
Fuinha vs Raposa ABR	0.000645180	214.443	975	***	***	0.014922444	13.4	916	***	***

C.4. Espécie vs Espécie

Interação	Taxa inferiores					Taxa Superiores				
	Teste-t					Teste-t				
	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni	SH'1-H'2	t	df	sig.	Bonferroni
Fuinha vs Geneta	0.000226068	-1480.750	3067	***	***	0.006417334	-27.1	2631	***	***
Fuinha vs Raposa	0.000148343	-1702.622	5368	***	***	0.003964344	-25.5	6804	***	***
Fuinha vs Sacarrabos	0.000425714	-694.724	731	***	***	0.010531602	-22.6	701	***	***
Fuinha vs Texugo	0.000226415	-1640.979	2333	***	***	0.007650972	-20.6	1735	***	***
Geneta vs Raposa	0.000185513	442.985	1936	***	***	0.006031686	12.04	2296	***	***
Geneta vs Sacarrabos	0.000440048	88.619	800	***	***	0.011470826	-5.58	892	***	***
Geneta vs Texugo	0.000252336	-145.803	1997	***	***	0.008899583	1.833	1907	***	***
Raposa vs Sacarrabos	0.000405637	-106.456	521	***	***	0.01030115	-13.3	617	***	***
Raposa vs Texugo	0.000185935	-639.851	1405	***	***	0.007330513	-7.68	1502	***	***
Sacarrabos vs Texugo	0.000440226	-172.157	781	***	***	0.012203894	6.579	952	***	***

Anexo D – Teste de Normalidade (*Shapiro-Wilk*)

D.1. Abundâncias de Pequenos Mamíferos

Pequenos mamíferos	Normalidade (<i>Shapiro-Wilk</i>)	
	w	p-value
<i>Apodemus sylvaticus</i>	0.75835	0.0008022
<i>Mus spretus</i>	0.87198	0.0291600
<i>Crocidura russula</i>	0.82832	0.0066420
Global	0.94245	0.3801000

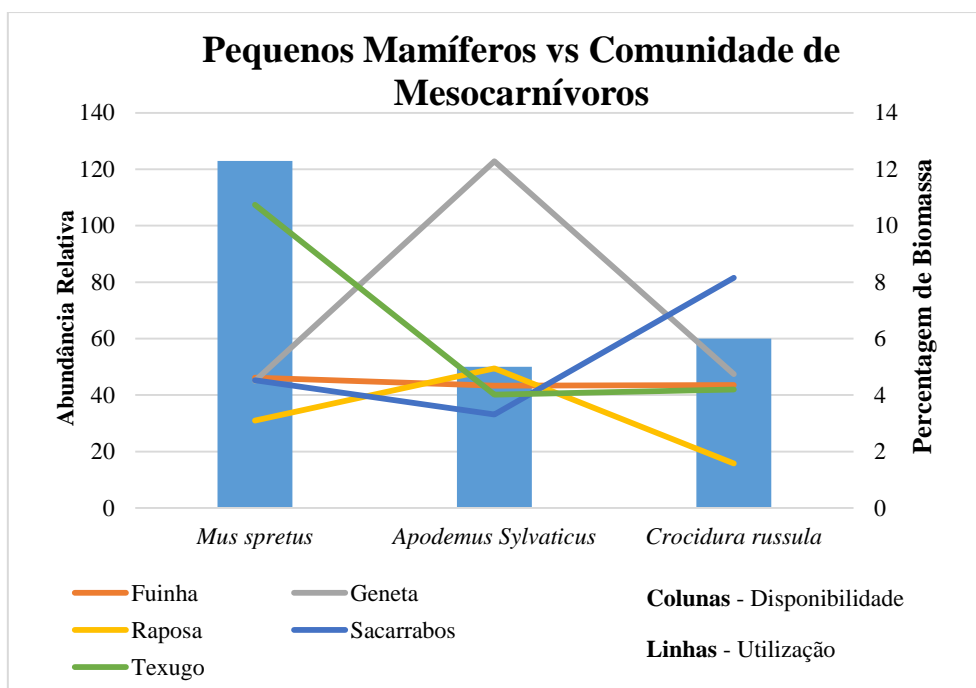
D.2. Abundâncias de Artrópodes

Artrópodes	Normalidade (<i>Shapiro-Wilk</i>)	
	w	p-value
Carabidae	0.77109	0.001154
Scarabaeidae	0.66747	7.557 x 10 ⁻⁵
Coleoptera	0.87984	0.038590
‘Outros Coleoptera’	0.77908	0.001456
Orthoptera	0.65800	6.029 x 10 ⁻⁵
Arthropoda	0.91012	0.116900
‘Outros Arthropoda’	0.93395	0.281300

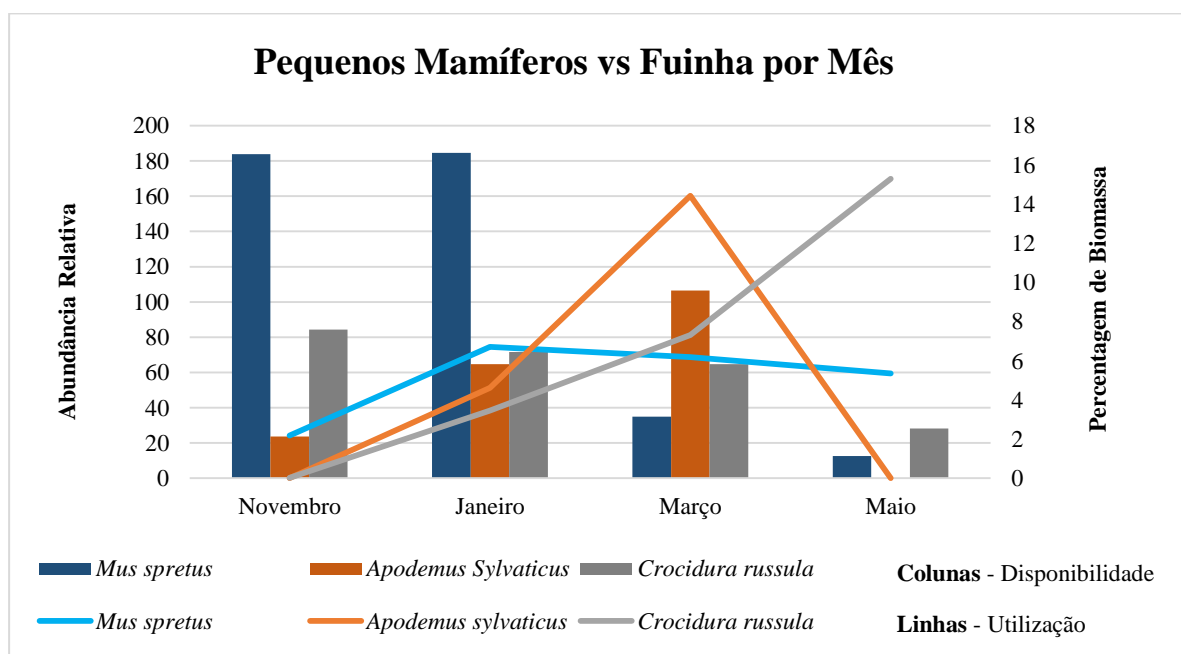
Anexo E – Gráficos de Disponibilidade vs Utilização de Recursos Tróficos

E.1. Pequenos Mamíferos

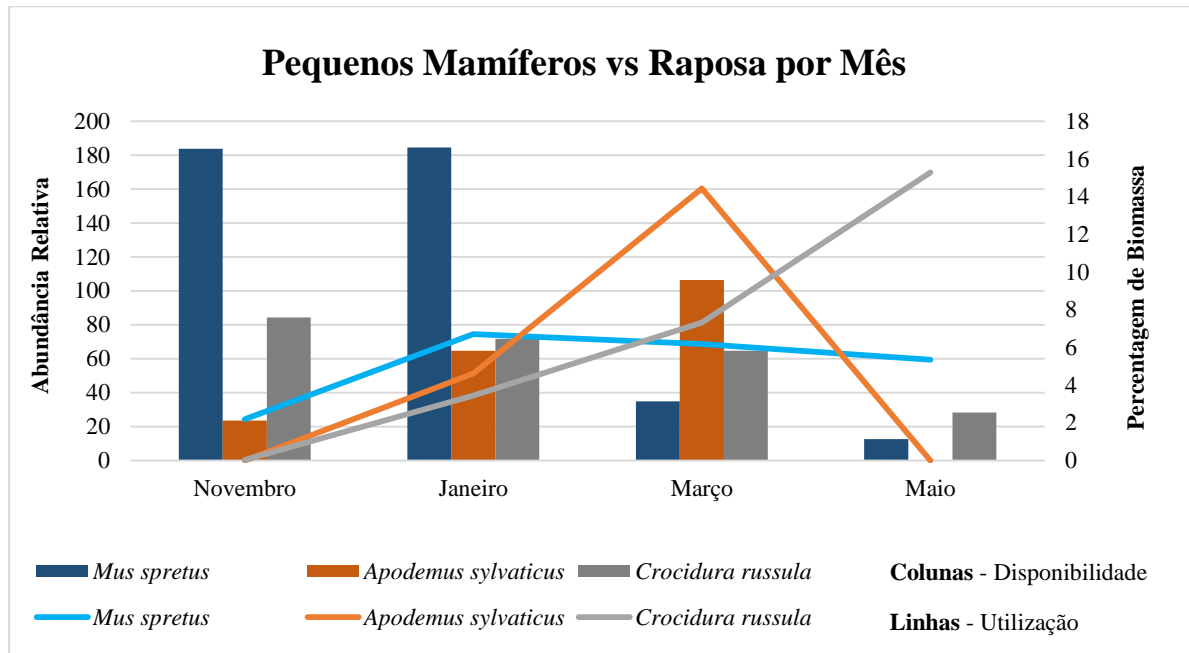
E.1.1. Pequenos Mamíferos vs Comunidade de Mesocarnívoros



E.1.2. Pequenos Mamíferos vs Fuinha por Mês

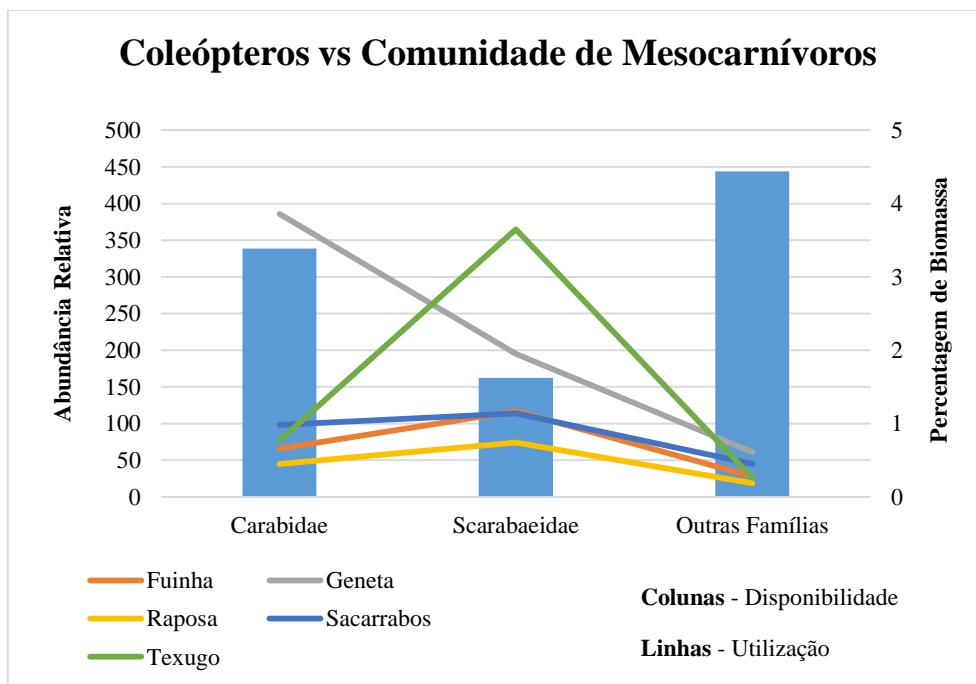


E.1.3. Pequenos Mamíferos vs Raposa por Mês

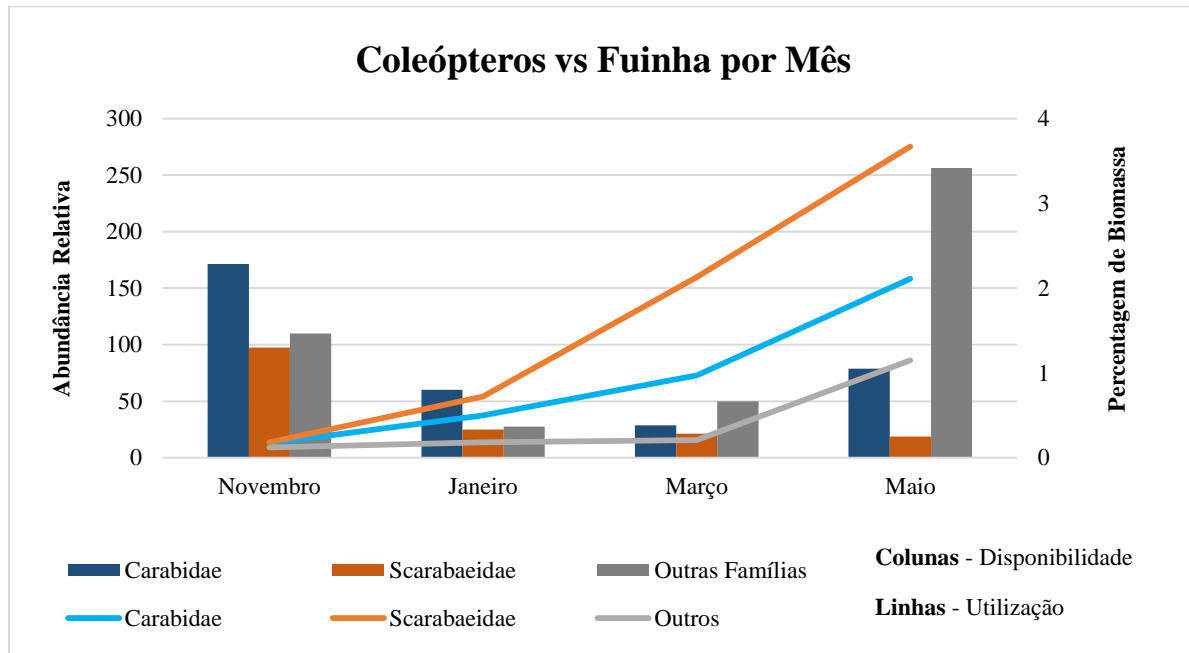


E.2. Coleópteros

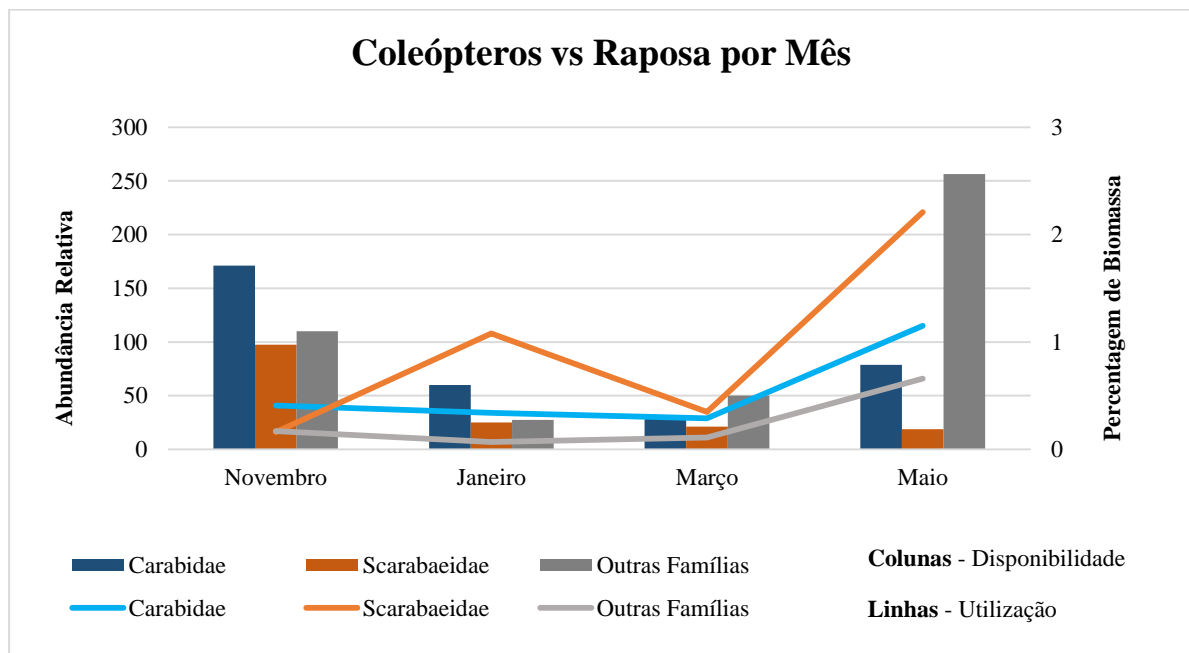
E.2.1. Coleópteros vs Comunidade de Mesocarnívoros



E.2.2. Coleópteros vs Fuinha por Mês

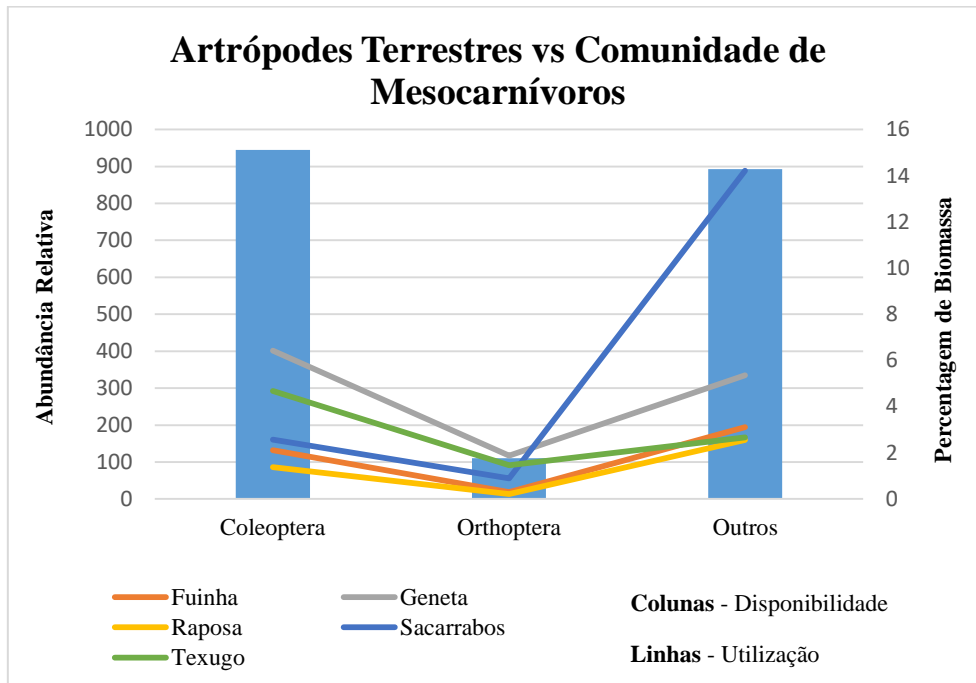


E.2.3. Coleópteros vs Raposa por Mês

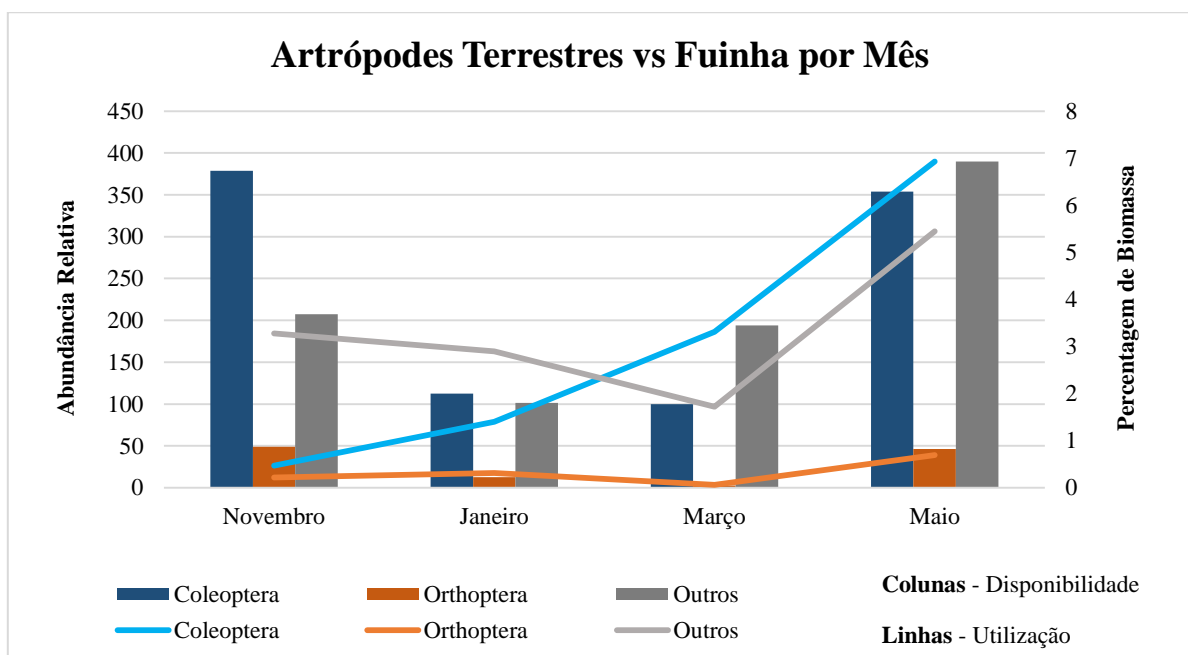


E.3. Artrópodes Terrestres

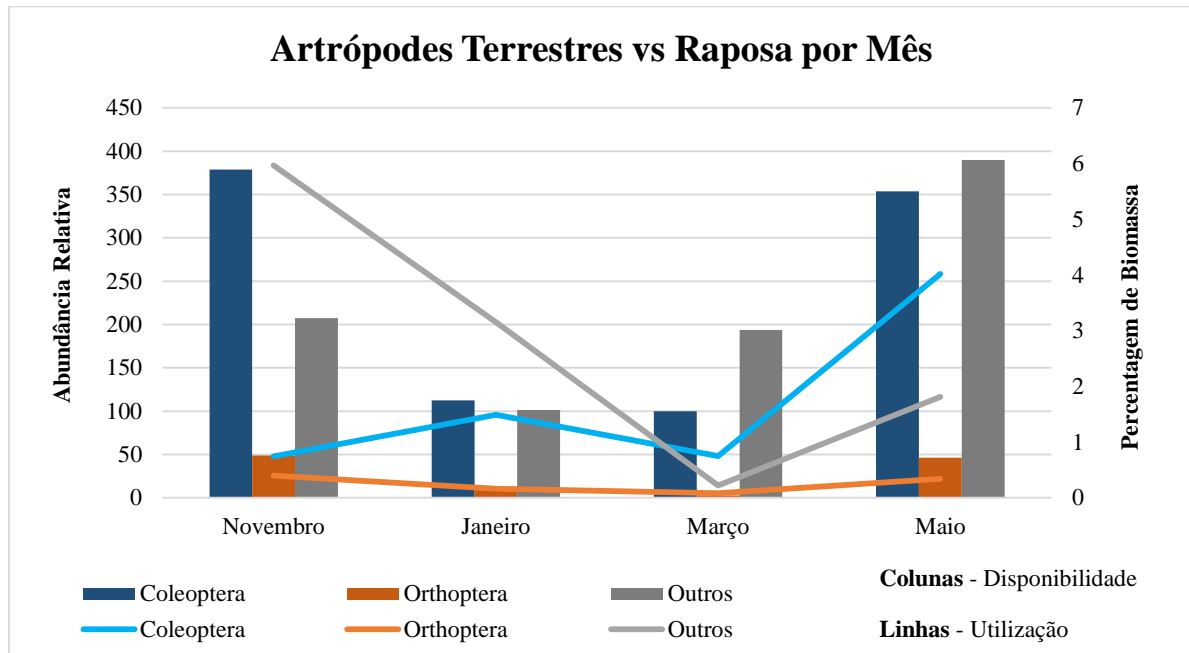
E.3.1. Artrópodes Terrestres vs Comunidade de Mesocarnívoros



E.3.2. Artrópodes Terrestres vs Fuinha por Mês

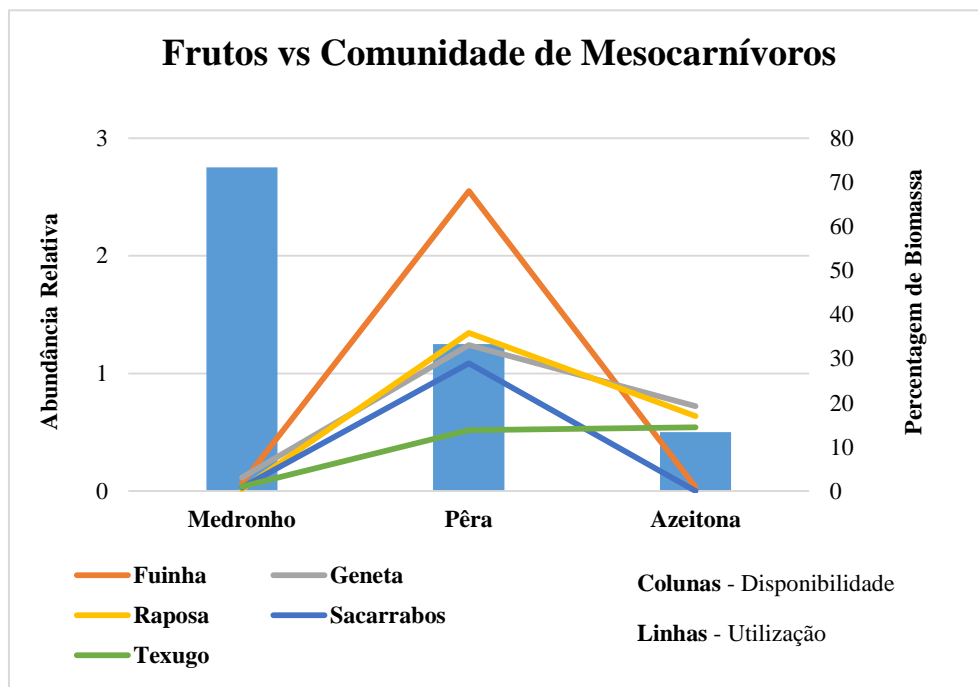


E.3.3. Artrópodes Terrestres vs Raposa por Mês

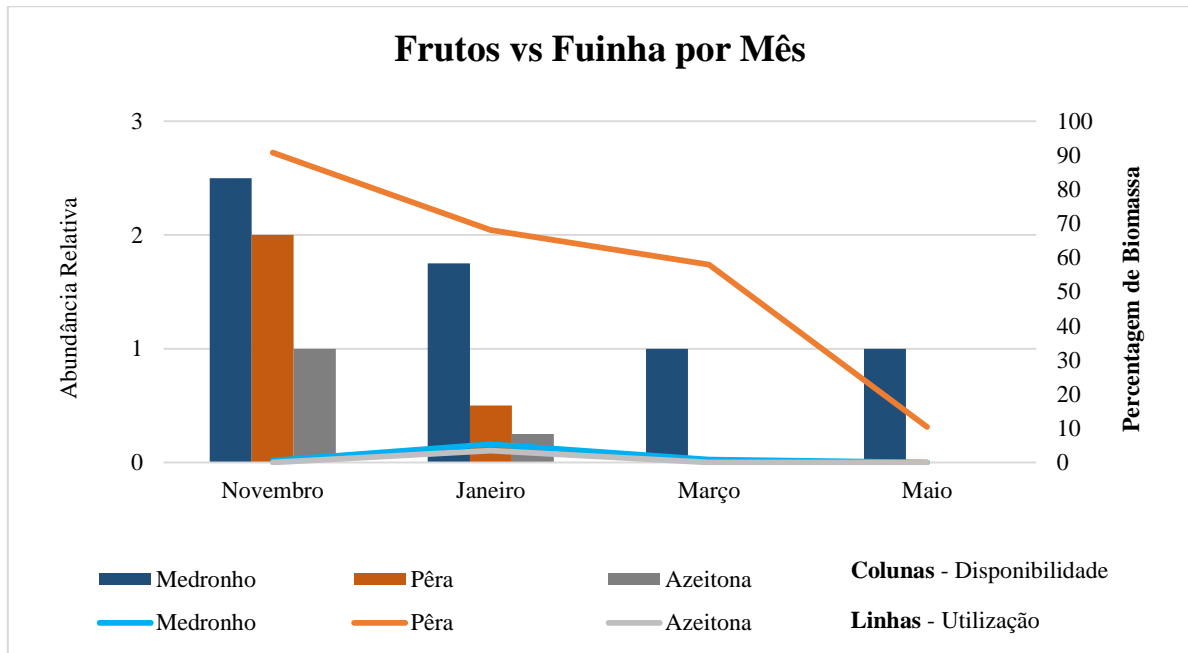


E.4. Frutos

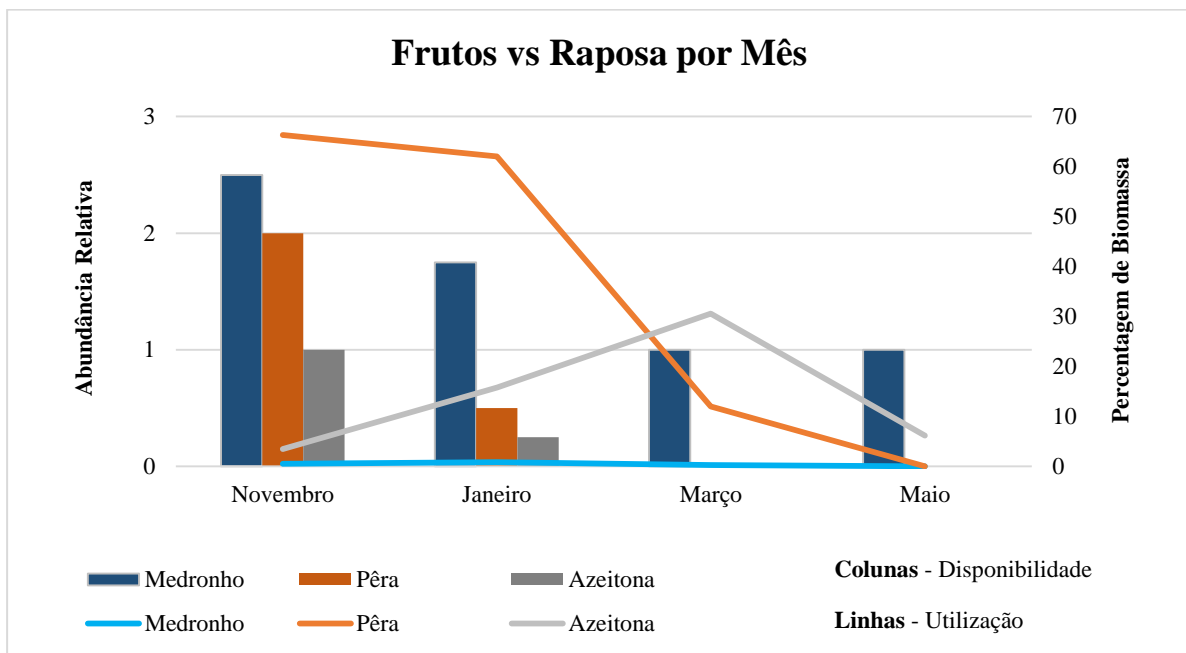
E.4.1. Frutos vs Comunidade de Mesocarnívoros



E.4.2. Frutos vs Fuinha por Mês



E.4.3. Frutos vs Raposa por Mês



Anexo F – Resultados da Categorização das Abundâncias Relativas dos Pequenos Mamíferos e Artrópodes Terrestres

F.1. Pequenos Mamíferos

HABITAT	PEQUENOS MAMÍFEROS					
	Espécies	NOVEMBRO	JANEIRO	MARÇO	MAIO	Global
Montado com Subcoberto Pouco Denso	<i>Mus spretus</i>	2	3	2	0	3
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	1	2	2	0	3
	<i>Crocidura russula</i>	2	3	1	1	4
	Pequenos mamíferos	3	3	3	1	3
Montado com Subcoberto Denso	<i>Mus spretus</i>	4	4	0	0	4
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	0	1	3	0	3
	<i>Crocidura russula</i>	1	0	1	0	1
	Pequenos mamíferos	4	3	2	0	4
Vegetação Ripícola	<i>Mus spretus</i>	2	2	0	1	2
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	0	1	0	0	1
	<i>Crocidura russula</i>	2	2	1	1	4
	Pequenos mamíferos	3	2	1	2	3
Bosque Misto	<i>Mus spretus</i>	4	3	0	0	4
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	2	3	4	0	4
	<i>Crocidura russula</i>	2	2	4	1	4
	Pequenos mamíferos	3	4	4	1	4

F.2. Artrópodes Terrestres

HABITAT	Artrópodes Terrestres					
	Espécies	NOVEMBRO	JANEIRO	MARÇO	MAIO	Global
Montado com Subcoberto Pouco Denso	Família Carabidae	2	1	1	1	2
	Família Scarabaeidae	4	1	1	1	4
	‘Outros Coleoptera’	1	1	1	3	4
	Ordem Coleoptera	3	1	1	3	4
	Ordem Orthoptera	2	1	0	4	4
	‘Outros Artrópodes Terrestres’	2	1	3	4	4
	Artrópodes Terrestres	3	1	2	4	4
Montado com Subcoberto Denso	Família Carabidae	1	1	0	1	1
	Família Scarabaeidae	1	1	1	0	2
	‘Outros Coleoptera’	1	1	1	2	2
	Ordem Coleoptera	1	1	1	2	2
	Ordem Orthoptera	1	1	0	1	1
	‘Outros Artrópodes Terrestres’	3	1	1	2	3
	Artrópodes Terrestres	3	1	1	2	3
Vegetação Ripícola	Família Carabidae	2	1	1	1	1
	Família Scarabaeidae	1	1	1	1	2
	‘Outros Coleoptera’	2	1	1	4	4
	Ordem Coleoptera	2	1	1	4	3
	Ordem Orthoptera	1	0	1	1	1
	‘Outros Artrópodes Terrestres’	1	1	2	4	3
	Artrópodes Terrestres	2	1	2	4	3
Bosque Misto	Família Carabidae	4	2	1	2	4
	Família Scarabaeidae	3	1	1	0	3
	‘Outros Coleoptera’	2	1	1	1	2
	Ordem Coleoptera	4	2	1	2	4
	Ordem Orthoptera	3	1	1	1	4
	‘Outros Artrópodes Terrestres’	2	2	2	4	4
	Artrópodes Terrestres	4	2	2	3	4